Г. Г. Гончаренко
Н. Г. Галиновский

ЭНТОМОЛОГИЯ

Практическое руководство

Минск
2009

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Г. Г. ГОНЧАРЕНКО, Н. Г. ГАЛИНОВСКИЙ

ЭНТОМОЛОГИЯ

Практическое руководство

Минск
ИООО «Право и экономика»
2009

УДК 595.7 (476.2) (03)
ББК 28.691.892 (4БЕИ – 4Гом) Я28
Г65

Рецензенты:

старший научный сотрудник ИБР им. Кольцова,
к.б.н. (г. Москва) Горностаев Н.Г.;

доцент кафедры зоологии БГПУ им. М. Танка,
к.б.н. (г. Минск) Прищепчик О.В.;

доцент кафедры зоологии ГГУ им. Ф.Скорины,
к.б.н. (г. Гомель) Веремеев В.Н.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Гончаренко, Г.Г.

Г65 Энтомология. Практическое руководство / Г.Г. Гончаренко, Н.Г. Галиновский; ГГУ им. Ф. Скорины. – Минск: Право и экономика, 2009. – 216 с.
ISBN 978-985-442-631-0.

Практическое пособие ставит своей целью повышение уровня усвоения сложного материала по разделу «Насекомые», связанного с изучением морфологии и определения представителей насекомых. Предназначено для занятий по соответствующим темам в курсе «Энтомология» и «Зоология беспозвоночных». Может быть использовано как на летней учебно-полевой практике студентов биологического факультета, так и для самостоятельной подготовки.

Адресовано студентам специальности 1-31 01 01 02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)».

УДК 595.7 (476.2) (03)
ББК 28.691.892 (4БЕИ – 4Гом) Я28

© Гончаренко Г.Г., Галиновский Н.Г., 2009
© Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», 2009
© Оформление. ИООО «Право и экономика», 2009

ISBN 978-985-442-631-0

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 4
1 Внешнее строение насекомых 7
1.1 Голова насекомых и ее придатки 8
1.2 Грудь насекомых и ее придатки 16
1.3 Брюшко насекомых и его придатки 19
2 Развитие насекомых 22
2.1 Типы метаморфоза насекомых 22
2.2 Личинки насекомых с полным превращением 24
2.3 Типы куколок насекомых с полным превращением 26
3 Характеристика отрядов насекомых, определительные таблицы 27
3.1 Эволюционно-филогенетические связи отрядов насекомых 27
3.2 Идентификация насекомых и правила определения 30
3.3 Отряды насекомых с неполным превращением 34
3.4 Отряды насекомых с полным превращением 82
Лабораторная работа 1 ...212
Лабораторная работа 2 ...213
Лабораторная работа 3 ...214
Лабораторная работа 4 ...215
Литература ...216

ПРЕДИСЛОВИЕ

В практическом руководстве рассматривается сложные разделы в курсах «Энтомология» и «Зоология беспозвоночных» – «Насекомые с неполным превращением» и «Насекомые с полным превращением», которые включает основные сведения по общей характеристике, морфологии, систематике, эволюции насекомых с неполным и полным метаморфозом.

Метаморфоз – это превращение личинки во взрослое насекомое. Существует два основных типа метаморфоза – неполное (гемиметаболия) и полное (голометаболия) превращение. У насекомых с неполным превращением из яиц выходят личинки – нимфы, внешне во многом похожие на взрослых. У нимф нет только хорошо развитых крыльев и половой системы. Личинки растут и после нескольких линек без окукливания превращаются во взрослых насекомых.

Жизненный цикл насекомых с полным превращением состоит из 4 стадий: 1) яйцо; 2) личинка, или питающаяся стадия; 3) куколка, или покоящаяся переходная стадия; 4) взрослое насекомое (имаго), или репродуктивная стадия. На стадии куколки практически все ткани и органы личинки, за исключением нервной, половой системы и сердца разрушаются и растворяются. Их поглощают фагоциты и затем, поглощенные и переработанные вещества поступают в кровь куколки. Они в дальнейшем служат строительным материалом для особых клеток, необходимых для образования новых органов взрослого насекомого. Более сложный тип онтогенеза с полным превращением позволил насекомым этой группы освоить огромное количество разнообразных экологических ниш, вследствие чего насекомые с полным метаморфозом имеют самую большую численность видов.

Согласно распространенной классификации насекомые как с неполным (Hemimetabola), так и полным превращением (Holometabola) – это отделы в классе Открыточелюстных насекомых (Insecta, или Ectognatha). Первый отдел (гемиметаболические насекомые) включает в себя 20 отрядов, из которых в Беларуси обитают представители только 14: щетинохвостки, поденки, стрекозы, тараканы, богомолы, веснянки, прямокрылые, кожистокрылые, сеноеды, пухоеды, вши, равнокрылые, полужесткокрылые и трипсы. Второй отдел (голометаболические насекомые) включает в себя 10 отрядов: жесткокрылые, верблюдки, большекрылые, сетчатокрылые, перепончатокрылые, ручейники, чешуекрылые, двукрылые, скорпионницы и блохи.

В связи с широким распространением и разнообразием насекомых,

а также большой сложностью в их определении и изучении, основной задачей данного руководства является ознакомление с современными представлениями о характерных особенностях строения, систематики и эволюции отрядов насекомых. В нем содержится необходимый минимум сведений по изучаемым группам насекомых, на основе которых можно организовать самостоятельную работу по углубленному их изучению.

Опыт в проведении полевых практик и руководстве курсовыми и дипломными работами студентов биологического факультета показывает, что наиболее доступным объектами среди всех стадий развития насекомых является имаго. Взрослые насекомые, в отличие от труднодоступных личинок, встречаются повсеместно, их морфологические признаки лучше диагностируются при определении, что делает их наиболее пригодными для изучения студентами. Поэтому описание внешнего строения и определительные таблицы в практическом руководстве даны только по имаго.

Для развития умений и выработки навыков в определении имаго насекомых, обитающих в Беларуси и на сопредельных территориях в практическом руководстве приведены определительные таблицы до семейства. Данные таблицы будут способствовать самостоятельности работы студентов и учащихся во время проведения учебных занятий в аудиториях и во время полевых практик, индивидуальных исследовательских работ.

При подготовке практического пособия были использованы следующие издания: Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Наука, 1980; Горностаев Г.Н. Насекомые СССР. Справочники-определители географа и путешественника. – М.: Мысль, 1970. – 560 с.; Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых средней полосы Европейской части СССР. – М.: МГУ, 1986; Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Агропромиздат, 1986; Мамаев М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976; Негробов О.П., Черненко Ю.И. Определитель семейств насекомых. – Воронеж: ВГУ, 1989; Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 2. Жесткокрылые. Веерокрылые. – М.-Л.: Наука, 1965; Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. – Л.: «Наука», 1978; Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 1., Ч. 2. – Л.: Наука, 1978, 1981; Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 5. Двукрылые. Блохи. Ч. 1., Ч. 2. – Л.: Наука, 1969, 1970; Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: Мир, 1985.

Практическое руководство адресовано студентам специальности 1–31 01 01-02 Биология (научно-практическая деятельность), может быть также использована учителями биологии и студентами специализации «Зоология» и «Энтомология».

Тема 1 Внешнее строение насекомых

1.1 Голова насекомых и ее придатки
1.2 Грудь насекомых и ее придатки
1.3 Брюшкó насекомых и его придатки

Тело взрослого насекомого (рисунок 1) образовано тремя отделами: головой (рецепторный отдел), грудью (локомоторный отдел) и брюшкóм (висцеральный отдел).

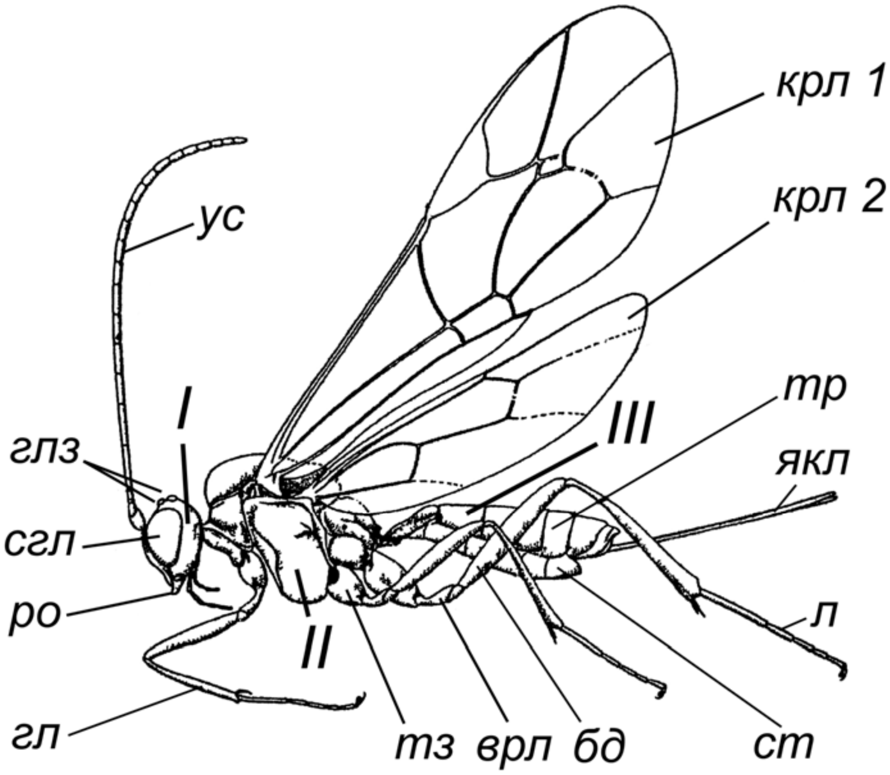


Рисунок 1 – План строения насекомого на примере перепончатокрылого. *I – голова; II – грудь; III – брюшко; ус – усики, или антенны; глз – простые глазки; сгл – сложный глаз; ро – ротовые органы; крл 1 – передняя пара крыльев; крл 2 – задняя пара крыльев; тз – тазик ноги; врл – вертлуг ноги; бд – бедро ноги; гл – голень ноги; л – лапка ноги; ст – стернит брюшка; тр – тергит брюшка; якл – яйцеклад*

Отделы тела насекомых сохраняют в более или менее явном виде разделение на сегменты. Особенно заметна членистость брюшного отдела, который состоит из большого числа сегментов, число которых у разных насекомых варьирует (4-11). Менее отчетливы сегменты (три) в грудном отделе, а голова практически не имеет различимых границ между, составляющими ее шестью сегментами. Каждый сег-

мент груди и брюшка состоит из четырех структурных частей – склеритов: спинного (*тергита*), брюшного (*стернита*) и боковых (*плейритов*).

Разделение тела на сегменты, связанные между собой эластичными мембранами, обеспечивает возможность изгибаний даже при весьма жестких покровах, которые выполняют роль экзоскелета – прочного и, в то же время, подвижного. При малых размерах тела такой скелет намного прочнее внутреннего.

1.1 Голова насекомых и ее придатки

Голова насекомого (рисунок 2) представляет собой плотную капсулу, или *эпикраниум*, к которой прикреплены придатки: ротовые органы и усики, или антенны. Ее поверхность разделена швами на участки и с обеих сторон имеет крупные фасеточные глаза.

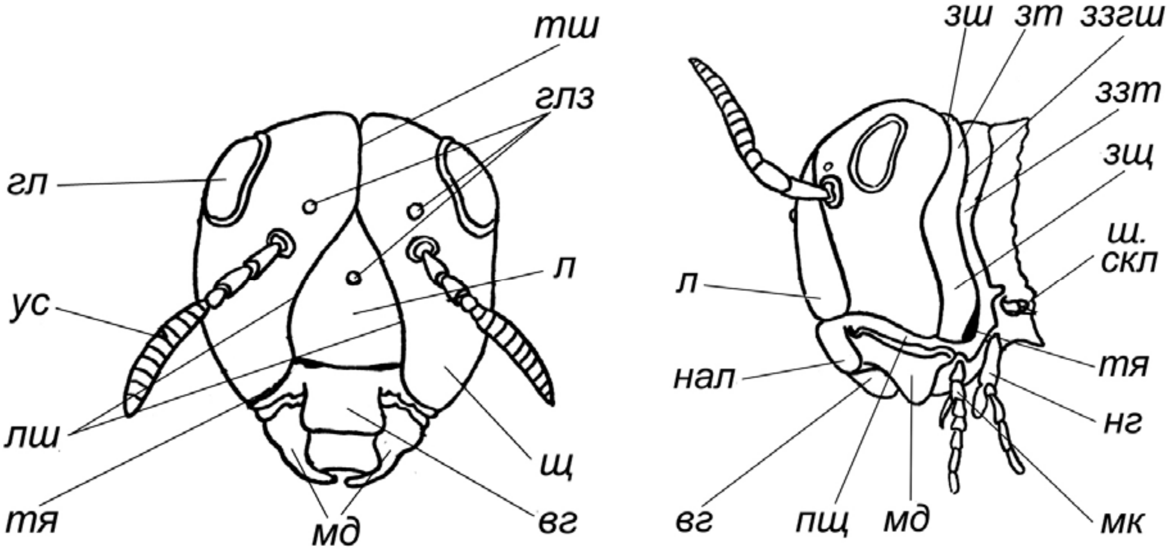


Рисунок 2 – Схема строения головы насекомого спереди (А) и сбоку (Б). *гл – глаза; ус – усики, или антенны; глз – простые глазки; вг – верхняя губа; мд – мандибулы, или верхние челюсти; мк – максиллы, или нижние челюсти; нг – нижняя губа; тш – теменной шов; лш – лобные швы; л – лоб; нал – наличник; щ – щека; пщ – подщеки; зщ – защеки; зт – затылок; ззт – заднезатылок; тя – тенториальные ямки; зш – затылочный шов; ш. скл – шейные склериты*

Самая верхняя часть головной капсулы называется теменем (*vertex*). Оно разделено срединным, или эпикраниальным швом на правую и левую половины. Спускаясь на переднюю лицевую поверх-

ность головы, эпикраниальный шов раздваивается на лобные швы, которые ограничивают лоб (*frons*). По обеим сторонам лба располагаются щеки (*genae*). Сзади они ограничиваются затылочным швом. Позади затылочного шва за щеками имеются узкие защеки (*postgenae*), а за теменем – затылок (*occiput*). В свою очередь, и затылок, и защеки отделены заднезатылочным, или постмаксиллярным швом от заднезатылка (*postocciput*). Заднезатылок окаймляет узкой полоской затылочное отверстие, при помощи которого голова прикрепляется к груди. На лицевой поверхности и с боков головной капсулы на нижней границе лба, щек и защек имеется шов, именуемый: подо лбом – эпистомальным, под щеками – субгенальным и под защеками – гипостомальным швом. Он отделяет ото лба широкий наличник (*clypeus*), с которым сочленена верхняя губа (*labrum*), а от щек и защек – узкие подщеки (*subgenae*) с верхними (*madibulae*) и нижними (*maxillae*) челюстями насекомого с полным превращением. Непосредственно под заднезатылком причленяется нижняя губа (*labium*).

На лбу и темени многих насекомых находятся 1-3 маленьких простых глазка, а между лбом и наличником над основаниями максилл – глубокие тенториальные ямки.

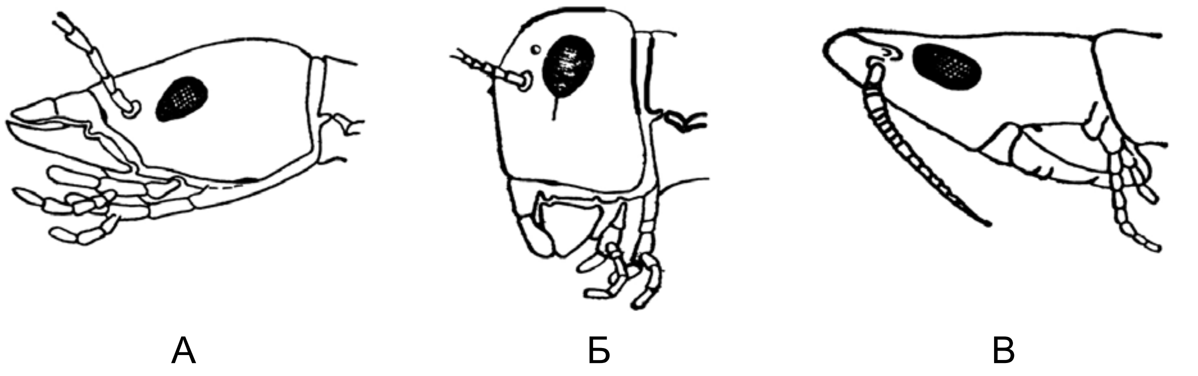


Рисунок 3 – Способы постановки головы у насекомых. *А – гипогнатическая голова; Б – прогнатическая голова; В – опистогнатическая голова*

Несмотря на все разнообразие формы головных капсул у различных видов насекомых существует несколько способов постановки головы и ее сочленения с туловищем. При более специализированном прогнатическом типе, свойственном многим хищникам, ротовые органы обращены вперед (рисунок 3,*А*). Наиболее типичное и распространенное состояние головы – гипогнатическое, при котором ротовые органы обращены вниз (рисунок 3,*Б*). При опистогнатическом типе постановки у некоторых тараканов, жесткокрылых, перепончато-

крылых и др. голова сильно скошена вниз и назад (рисунок 3,*В*).

Среди придатков головы в первую очередь выделяются усики, или антенны. Усики насекомых представляют собой парные членистые подвижные и хорошо развитые придатки. Лишь у личинок мух и некоторых перепончатокрылых, а также у самок веерокрылых и бабочек-мешочниц усики редуцированы до небольших бугорков или дисков. Усики по совокупности рецепторов могут считаться органами осязания и обоняния, а иногда и органами слуха, воспринимающими ультразвук.

Обычно усики располагаются в неглубокой антеннальной ямке на темени, вблизи глаз или мандибул насекомого и состоят (рис. 4,*А*) из основного членика (*scapus*), ножки (*pedicellum*) и многочленикового жгута (*flagellum*).

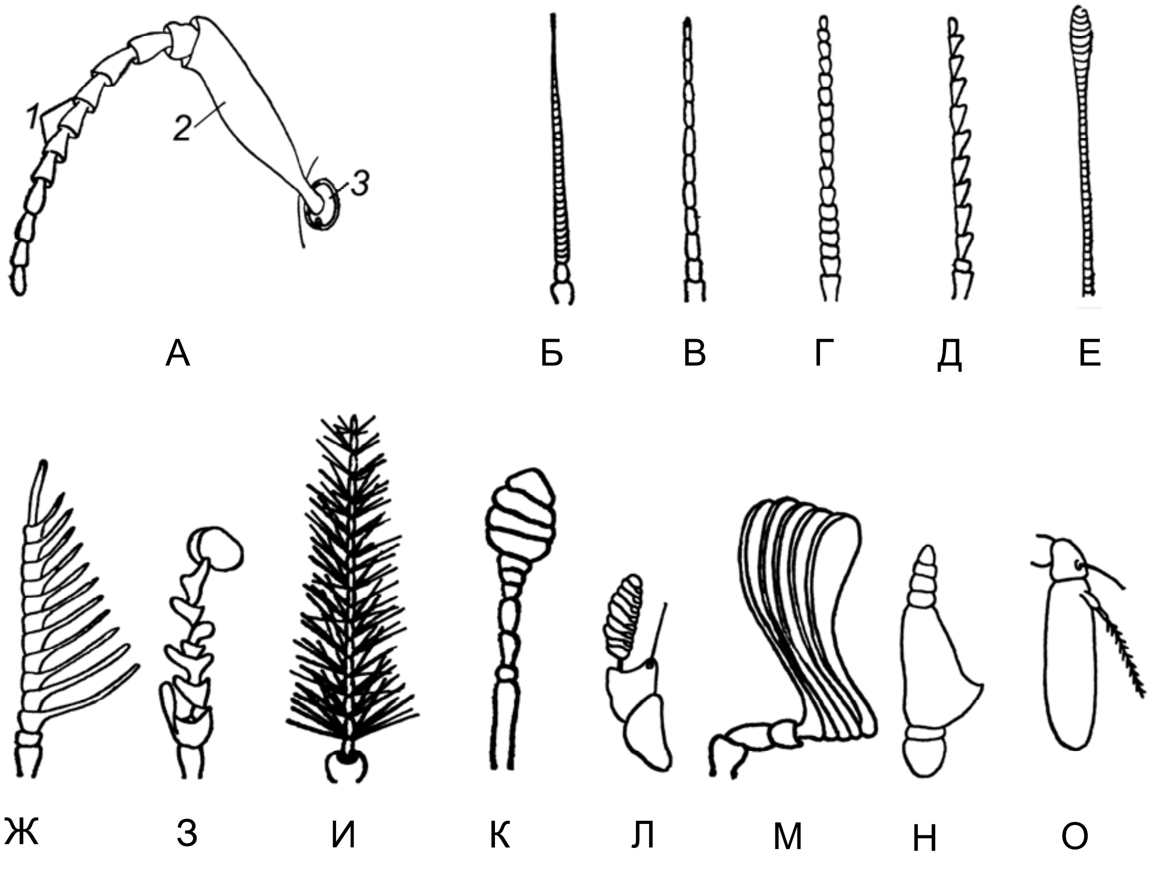


Рисунок 4 – Строение усиков и их виды. *А – строение усика на примере коленчатого усика: 1 – жгутик, 2 – членик-ножка, 3 – основной членик; усики: Б – щетинковидный, В – нитевидный, Г – четковидный, Д – пиловидный, Е – булавовидный, Ж – гребенчатый, З – неправильный, И – перистый, К – головчатый, Л – усик блох, М – пластинчатый, Н – расчлененный усик двукрылых, О – щетинконосный*

Строение усиков, или антенн имеет важное значение в определении насекомых и в практической систематике существуют специальные обозначения для разных их типов (см. рисунок 4).

Наиболее просты нитевидные и щетиковидные усики, различающиеся тем, что последние утончаются к вершине и напоминают длинную щетинку (рисунок 4,*Б;В*). Далее выделяют четковидные усики, жгутик которых напоминает связку бус (рисунок 4,*Г*), пиловидные (одно- и двусторонние), гребенчатые, булавовидные, перистые, головчатые, веретеновидные, пластинчатые и перистые (рисунок 4,*Д–К;М*). Наряду с ними различают коленчатые усики с длинным основным члеником, к которому под углом прикрепляется ножка и жгут (рис. 4,*А*), а также – щетинконосные и неправильные (рисунок 4,*З;О*). Кроме этого существуют и особенные усики, как, например, у блох (рисунок 4,*Л*). У некоторых видов насекомых усики самцов развиты сильнее, чем самок (ночные бабочки, комары), что вызвано необходимостью активного поиска последних, ведущих менее подвижный образ жизни.

Наряду с усиками среди придатков головы большое значение имеют ротовые органы, которые, за исключением непарной верхней губы, произошли от парных туловищных конечностей головных сегментов. Сама верхняя губа имеет вид широкой лопасти, сочлененной с наличником.

У насекомых встречаются несколько типов ротовых аппаратов: грызущий, грызуще-лижущий, колюще-сосущий, сосущий, лижущий. В основе всех ротовых аппаратов насекомых лежит грызущий. Эволюционные преобразования, связанные с адаптациями к тому или иному виду пищи привели к трансформации исходного грызущего типа к современному разнообразию ротовых придатков.

Грызущий ротовой аппарат характерен для имаго и личинок прямокрылых, жесткокрылых, верблюдок, сетчатокрылых, большекрылых, скорпионниц, а также личинок ручейников, бабочек, перепончатокрылых и других насекомых.

Верхние челюсти, или жвалы (*mandibulae*) выполняют основную роль в грызущем ротовом аппарате, откусывая и сминая частички пищи (рисунок 5). Они хорошо развиты у хищных насекомых, и каждая мандибула имеет форму серпа, узкого и острого у вершины, но массивного и тупого у основания. У фитофагов мандибулы более тупы и зазубрены, снабжены в основной своей части серией ребер и борозд, содействующих перетиранию пищи.

Нижние челюсти (*maxillae*) грызущего ротового аппарата наиболее

сложны по строению (см. рисунок 5). Они состоят из основного членика (*cardo*), стволика (*stipes*), пары жевательных лопастей – наружной (*galea*) и внутренней (*lacinia*) и членистого нижнечелюстного щупика (*palpus maxillaris*), отходящего от стволика. Нижняя челюсть участвует непосредственно в пережевывании пищи, а нижнечелюстной щупик является и органом вкуса.

Нижняя губа (*labium*), по своей сути, является второй парой нижних челюстей сросшихся друг с другом в основании.

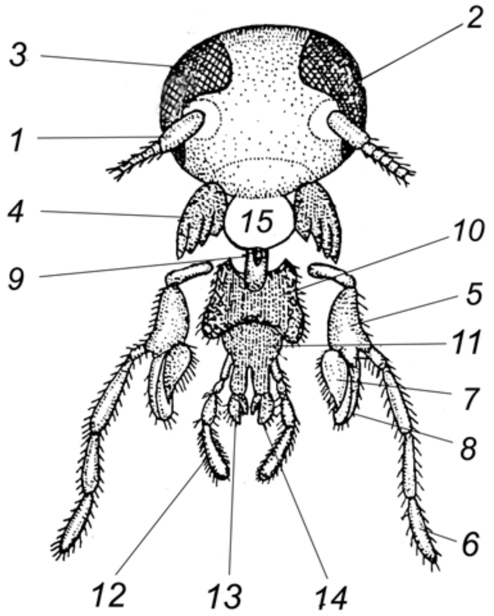


Рисунок 5 – Строение грызущего ротового аппарата. *1 – усик; 2,3 – глаза; 4 – мандибулы; 5 – стволик максилл; 6 – нижнечелюстной щупик; 7,8 – нижние челюсти, жевательные лопасти; 9 – сочленение; 10 – подподбородок; 11 – подбородок нижней губы; 12 – нижнегубной щупик; 13,14 – язычок; 15 – верхняя губа*

Таким образом, грызущий ротовой аппарат образован верхней губой, двумя парами челюстей и нижней губой. Расположенные вокруг рта, они ограничивают предротовую полость, в которую в виде толстого и мягкого языка вдается подглоточник (*hypopharynx*).

Своеобразие грызуще-лижущего ротового аппарата имаго перепончатокрылых (рисунок 6; *А*) определилось при эволюционном взаимодействии с опыляемыми ими растениями. Он сохранил все основные структуры грызущего ротового аппарата и сформировался за счет редукции одних компонентов или усиленного развития других. При этом в наименьшей степени изменились лишь верхняя губа и мандибулы. С помощью мандибул перепончатокрылые строят гнезда и в по-

кое они плотно прижимают сложенные под головой максиллы и нижнюю губу, которые, в свою очередь, преобразовались в узкие лопасти. Эти лопасти слагаются в удлиненный хоботок для всасывания нектара.

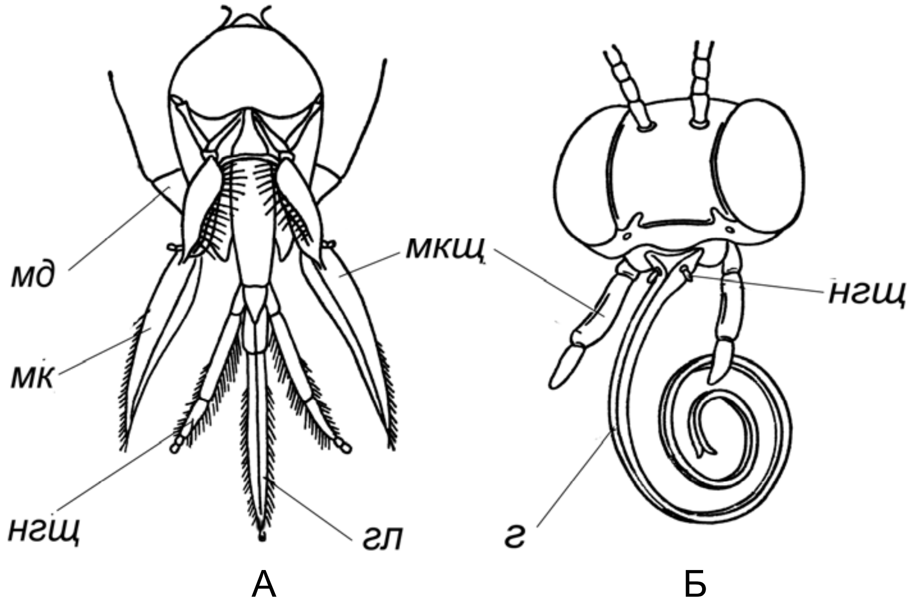


Рисунок 6 – Грызуще-лижущий (А) и сосущий (Б) ротовые аппараты. *мд – мандибула; мкщ – максиллярный, или нижнечелюстной щупик; мк – максилла; нгщ – нижнегубной щупик; гл – глоссы; г – галеа*

Кардо нижних челюстей грызуще-лижущего ротового аппарата – это стержень, сочлененный с краем головной капсулы с сильно измененным стволиком, который несет рудимент нижнечелюстного щупика. Особенно сильно развиты наружные жевательные лопасти максилл, тогда как внутренние образуют небольшие эластичные створки у основания хоботка. Нижняя губа состоит из *субментума* (образует *вилочку* (*lorum*), между ветвями которой помещен треугольный подбородок) и *прементума*. Последний представлен вытянутой пластинкой с причлененными у ее вершины длинными нижнегубными щупиками, короткими *параглоссами* и тонкими, сросшимися друг с другом *глоссами*.

Особенно радикальные преобразования связаны с образованием сосущего ротового аппарата чешуекрылых (рисунок 6,*Б*). Его основу составляют сильно вытянутые наружные жевательные лопасти максилл (*галеа*). В покое свернутые под головой плотной спиралью, они способны стремительно развернуться в длинный и тонкий хоботок, проникающий в глубокие венчики цветков. У некоторых бражников они даже превосходят длину тела.

Наряду с галеа у многих бабочек сохраняются рудиментарные нижнечелюстные щупики, тогда как щупики нижней губы обычно хорошо развиты, несмотря на значительное сокращение других ее структур. Мандибулы незаметны, а редуцированная верхняя губа лишь прикрывает сверху основание хоботка. У примитивных бабочек, например у зубатых молей, мандибулы вполне развиты, как и другие компоненты грызущего ротового аппарата, но галеа сравнительно невелики.

Колюще-сосущий аппарат комаров образован шестью стилетами (рисунок 7): кроме тонких мандибул и максилл, в прокалывании участвуют удлиненные верхняя губа и гипофаринкс. Верхняя губа напоминает косо срезанную иглу шприца и очень прочна. Являясь опорой для других стилетов, она вместе с тем предназначена для проведения пищи, тогда как более тонкий гипофаринкс – для проведения слюны. Осуществляя прокол, комар прочно цепляется за покровы коготками лапок и, надавливая на хоботок, пропиливает кожу зазубренными максиллами, которые вместе с другими стилетами окружены, как футляром, нечленистой нижней губой (рисунок 7,*Б*).

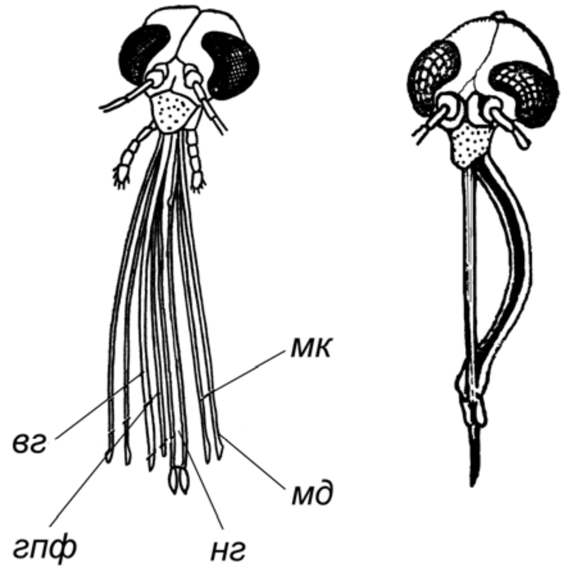


Рисунок 7 – Колюще-сосущий ротовой аппарат комара. *вг – верхняя губа; мд – мандибула; мк – максилла; нг – нижняя губа; гпф – гипофаринкс*

Наиболее своеобразен лижущий ротовой аппарат мух (рисунок 8). Представленный гипертрофированной нижней губой, он сохранил видоизмененные максиллы, гипофаринкс и верхнюю губу, но полностью утратил мандибулы. Основание хоботка, или его *рострум*, образовано

разросшимися краями головной капсулы с наличником, нижнечелюстным щупиком и максиллярным склеритом, служащим для складывания хоботка. Верхняя губа и гипофаринкс включены в *гаустеллум*. Рострум, гаустеллум и лабеллумы подвижно соединены друг с другом и складываясь двумя коленами под головой, они в недеятельном состоянии почти незаметны.

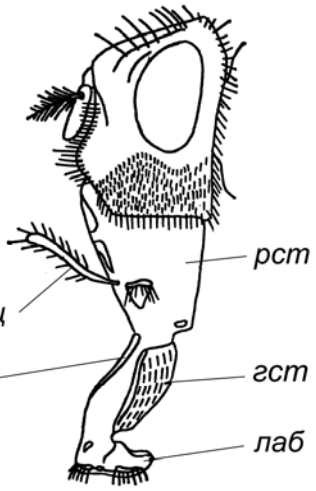


Рисунок 8 – Лижущий ротовой аппарат. *мкщ – максиллярные щупики; вг – верхняя губа; гст – гаустеллум; лаб – лабеллумы; рст – рострум*

При разворачивании хоботка особой подвижностью отличаются лабеллумы, имеющие вид двух полукруглых присосок с расположенным по центру отверстием для приема пищи. К этому отверстию подходят погруженные под поверхность лабеллумов псевдотрахеи – тонкие трубочки с мелкими порами, укрепленные полукружными склеритами.

Через поры отфильтровывается полужидкая пища. Проникая в псевдотрахеи, она проходит через центральное отверстие в гаустеллум и рострум и, в конце концов, достигает глотки в голове насекомого. На границе центрального отверстия, между подходящими к нему псевдотрахеями, расположены крепкие зубцы. При выворачивании лабеллумов они обнажаются и служат для дробления твердых субстратов, а при их складывании погружаются внутрь.

Широкое разнообразие функций лижущего ротового аппарата обусловливает эволюционный прогресс мух. Лишь неспособность к прокалыванию покровов несколько ограничивает набор используемых пищевых субстратов, но за счет незначительных преобразований лабеллумов некоторые представители подотряда становятся кровососами.

1.2 Грудь насекомых и ее придатки

Сосредоточение локомоторных функций и сопутствующее развитие мышц крыльев и ног привело к обособлению и консолидации грудного отдела насекомых (*thorax*). Слагающие его элементы: переднегрудь (*prothorax*), среднегрудь (*mesothorax*) и заднегрудь (*meta-thorax*) для прочности укреплены дополнительными швами и элементами внутреннего скелета (рисунок 9).

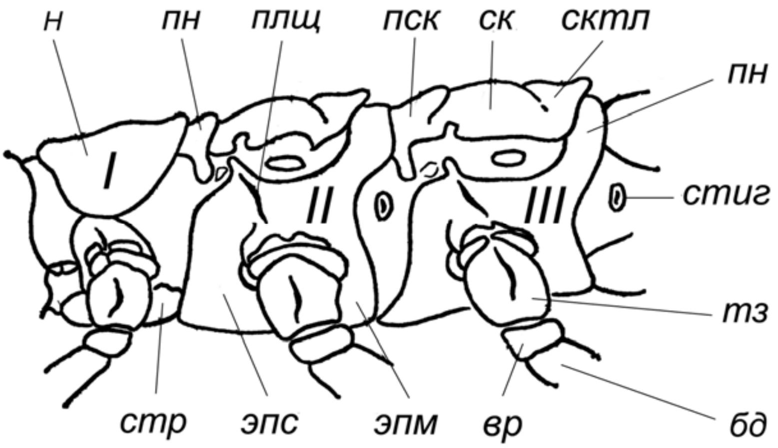


Рисунок 9 – Сегменты грудного отдела насекомых. *I – переднегрудь; II – среднегрудь; III – заднегрудь; н – нотум; пн – постнотум; пск – прескутум; ск – скутум; сктл – скутеллум; эпм – эпимеры; эпс – эпистерны; стр – стерниты; плш – плейральный шов; тз – тазик; вр – вертлуг; бд – бедро; стиг – стигмы*

Особенно сильно развились средне- и заднегрудь, на которых у подавляющего большинства насекомых находятся крылья. В меньшей степени изменилась лишенная крыльев переднегрудь.

Развитие плейритов (боковых частей сегментов груди) связывается с образованием крыльев, чему соответствует такие элементы его структуры как *эпимер* (*epimeron*), который обеспечивает опору для движения крыла и *эпистерна* (*episternum*).

Производные груди – крылья насекомых с полным превращением представляют собой выросты боковых стенок тела. Они образованы двумя тонкими мембранами, натянутыми на каркас из жилок, в которые проникают трахеи, нервы и полостная жидкость. Наиболее крупные жилки активно летающих насекомых сосредоточены в передней части крыла, придавая ему аэродинамические свойства. Сзади крыла жилки расположены не так густо и не препятствуют его волнообразным движениям, которые гасят стекающие с крыловой поверхности

турбулентные завихрения потоков воздуха при полете. Общее строение жилкования крыла показано на рисунок 10.

Передняя и обычно наиболее толстая костальная жилка *(costa)* достигает вершины крыла, а иногда распространяется и далее, на его задний край, становясь все более тонкой по мере прохождения по краю крыла. За ней расположена субкостальная жилка *(subcosta)*, связанная с предыдущей поперечной плечевой жилкой *(humeralis)*. Нередко у места впадения субкостальной жилки в костальную формируется плотный кутикулярный противовес – крыловой глазок, или птеростигма *(pterostigma)*. Это образование снимает вредную вибрацию крыльев при полете. Далее находится радиальная жилка *(radius)* с отходящим от нее жилками сектора радиуса *(radii sector)*. Выходя на край крыла, у его вершины ветвящиеся жилки сектора радиуса нумеруются спереди назад.

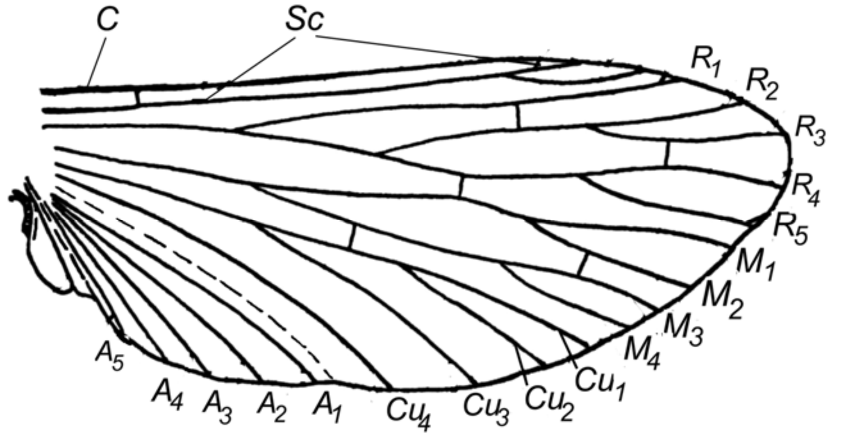


Рисунок 10 – Жилкование крыла насекомого. *C – костальная жилка; Sc – субкостальные жилки; R_1 – радиальная жилка; $R_{2\text{-}5}$ – жилки сектора радиуса; M_1 – медиальная жилка; $M_{2\text{-}4}$ – жилки сектора медианы; Cu – кубитальные жилки; A – анальные жилки*

Близ середины крыла, непосредственно за сектором радиуса, расположены ветвящиеся медиальные жилки. Первая из них – медиальная *(mediana)*, а остальные – ее сектор *(medii sector)*. Медиальная жилка связана с сектором радиуса поперечной радиомедиальной жилкой *(radiomrdial)*. Затем расположены кубитальные жилки *(cubitus)* и, напоследок, анальные *(analis)* жилки. Ранее еще выделяли и югальные жилки, но по современным данным морфологии это не что иное, как складки крыла.

Ноги насекомых образованы пятью члениками: *тазиком (coxa), вертлугом (trochanter)*, *бедром (femur), голенью (tibia)* и *лапкой*

(tarsus), подразделенной на более мелкие членики (рисунок 11). Тазик причленяется к плейриту и весьма ограничен в движениях: либо вперед и вверх, либо назад и вниз. Сочленение между бедром и тазиком посредством вертлуга более подвижно – оно позволяет достичь любой точки поверхности, ограниченной лишь длинной конечности. В то же время эти два сочленения не позволяют приблизить конечность к телу. Для этого служит коленное сочленение между бедром и голенью. Лапка, образованная несколькими члениками и заканчиваясь разного рода коготками и присосками, обеспечивает фиксацию конечности на субстрате, обеспечивая цепкость и устойчивость насекомого с полным превращением на субстрате. На концевом членике лапки имеются несколько коготков (обычно два) с расположенными под ними присосками, или *пульвиллами (pulvilli)* и непарным *эмподием*.

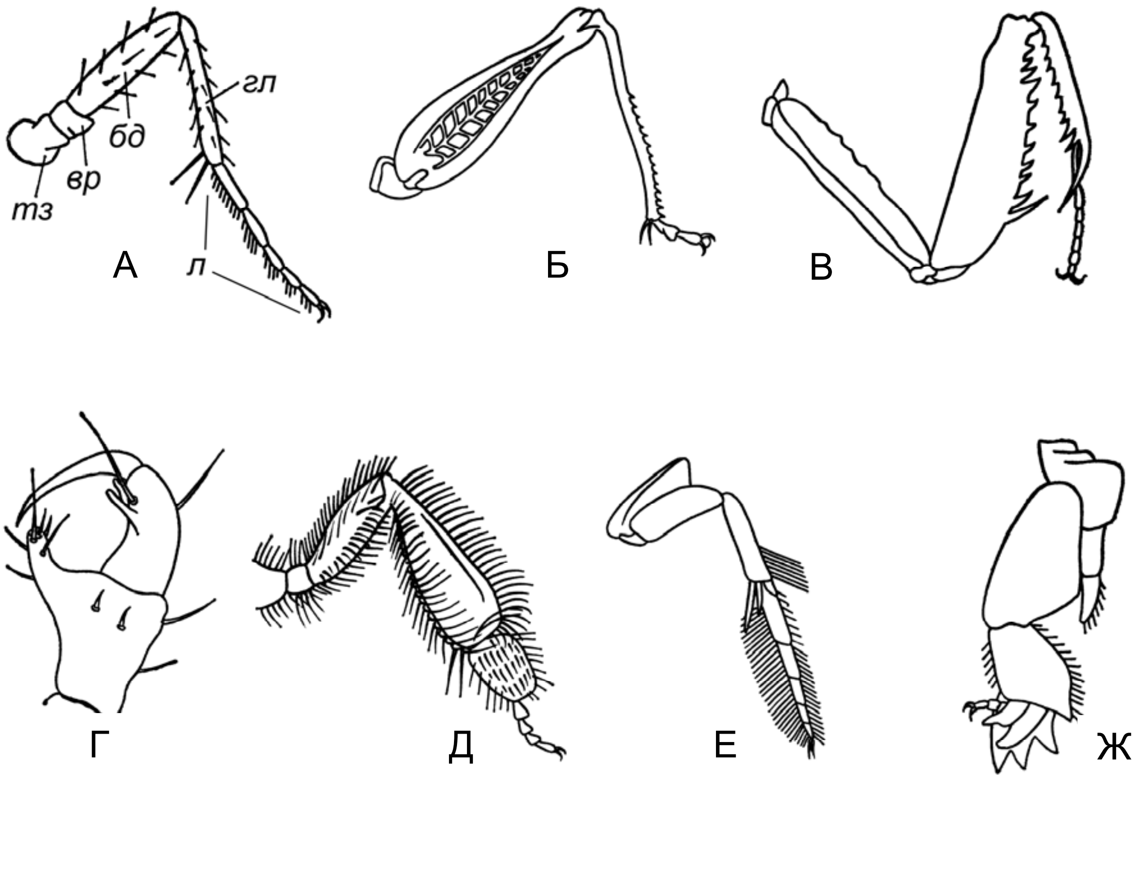


Рисунок 11 – Типы ног насекомых с полным превращением и их строение. *А – строение ноги насекомого на примере ходильной ноги: тз – тазик, вр – вертлуг, бд – бедро, гл – голень, л – лапка; Б – прыгательная нога; В – хватательная нога; Г – прицепная; Д – собирательная; Е – плавательная; Ж – копательная*

Необходимо также сказать о хватательных ногах богомолов, некоторых сетчатокрылых (мантиспы) (рисунок 11,*В*), плавательных ногах водных клопов и жуков (рисунок 11,*Е*), собирательных – пчел и шмелей (рисунок 11,*Д*). Однако наиболее характерны для насекомых обыкновенные ходильные или бегательные ноги (рисунок 11,*А*), свойственные тараканам, мухам, жукам и др. Конечности этого типа обеспечивают перемещения на значительные расстояния.

1.3 Брюшкó насекомых и его придатки

Брюшкó (*abdomen*) насекомых состоит из обособленных сегментов (обычно от 4 до 10), которые не имеют развитых ног и локомоторной мускулатуры, сравнительно однообразны и мало видоизменены. Их тергиты и стерниты связаны между собой гибкой плейральной мембраной с немногочисленными склеритами и сегментарно расположенными отверстиями дыхалец – *стигм*. У большинства насекомых последние сегменты редуцируются или вворачиваются внутрь тела.

Брюшкó имеет обычно цилиндрическую или веретеновидную форму, но нередко становится уплощенным или округлым. У некоторых муравьев, накапливающих в своем теле резервы для вскармливания других членов семьи, оно значительно растягивается по размерам и намного превосходит другие отделы тела, а у ряда жуков-короедов брюшкó сильно укорачивается, приобретая вид усеченного конуса. У некоторых перепончатокрылых первый сегмент брюшка – *проподеум* входит в состав груди, а второй (у муравьев – второй и третий) образует тонкий стебелек. Этот стебелек обеспечивает подвижность брюшка и возможность нанесения уколов расположенными на его конце жалом или яйцекладом. На восьмом и девятом сегментах (генитальных) сосредоточены половые придатки, а сегменты, расположенные впереди и позади них, называются соответственно – *прегенитальными* и *постгенитальными*.

Придатки брюшка у подавляющего большинства насекомых рудиментарны или сильно видоизменены. Яйцеклад насекомых (рисунок 12,*А*) состоит из *коксоподитов*, которые называются яйцекладными, или основными пластинками, и *гонапофизов* – створок яйцеклада. Первая пара створок принадлежит восьмому, а вторая – девятому сегменту. Вместе с тем от яйцекладной пластинки последнего, от ее заднего края, отходит третья пара створок, и все три пары створок объединяются в трубчатый яйцеклад. Первая пара располагается над второй парой створок и нередко сливается в непарный желобчатый

орган, а третья пара иногда преобразуется в кроющее устройство, не принимающее участия в работе самого яйцеклада.

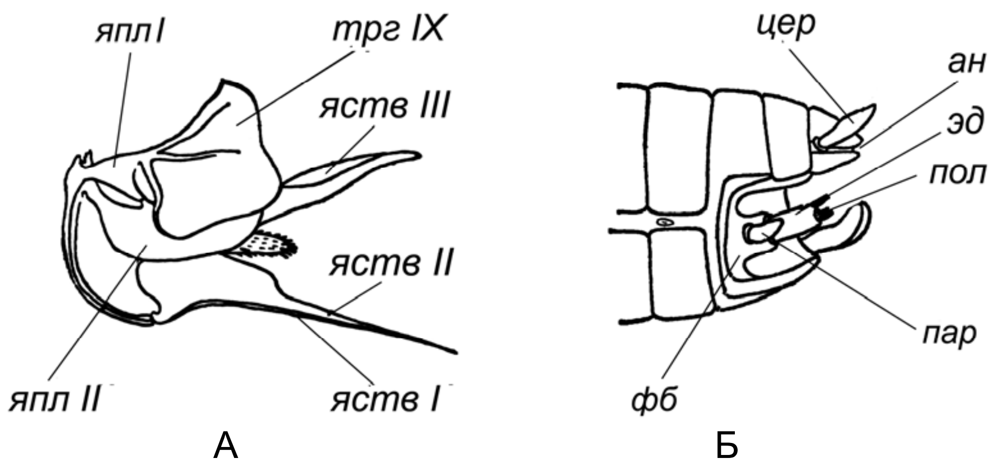


Рисунок 12 – Схема строения жала пчелы (А) и копулятивных придатков самца (Б). *япл I и япл II – первая и вторая яйцекладные пластинки; яств I, яств II и яств III – первая, вторая и третья яйцекладные створки; трг IX – тергит девятого сегмента брюшка; цер – церки; ан – анальное отверстие; эд – эдеагус; пар – парамеры; пол – половое отверстие; фб – фаллобаза*

У рогохвостов и пилильщиков, откладывающих яйца в столь твердые субстраты, как древесина, яйцекладные створки снабжены ребрышками и зубцами, что позволяет им работать в качестве пил и напильников. Своеобразны яйцеклады наездников, во много раз превосходящие длину тела, и утратившее свою функцию жало ос, пчел, шмелей. Так, у медоносной пчелы яйцекладные пластинки, именуемые *треугольной* и *продолговатой*, связаны посредством сочленений друг с другом и с тергитом девятого сегмента. Совершая качания, они обеспечивают скольжение створок друг относительно друга. Створки третьей пары выполняют роль ножен и непосредственно перед нанесением укола отгибаются вверх, обнажая жало. Створки второй пары расширены у основания в барабан или луковицу, внутри которой перемещаются отростки створок первой пары, как поршень насоса. Связанные с резервуаром ядовитой железы, эти структуры содействуют нагнетанию яда в место укола, а мелкие зазубринки створок обеспечивают углубление и фиксацию жала в коже жертвы. Вместе с тем эти зазубринки не позволяют пчеле вытащить жало из кожи, будучи спугнутой, она расстается со своим оружием и гибнет. В отличие от пчел осы не расстаются со своим жалом, лишенным зазубринок. Особенно опасны для человека крупные осы-шершни, сильный яд которых мо-

жет принести к тяжелому отравлению. Таким образом, яйцеклады, являясь производными конечностей брюшных сегментов, исполняют функции, часто не связанные непосредственно с откладкой яиц.

Между восьмым и девятым сегментом у самцов формируется непарный копулятивный орган (рисунок 12,*Б*), разделенный на основание – *фаллобазу* и *трубчатый* эдеагус. Он не гомологичен конечностям и представляет собой новообразование. У самцов эдеагус, расположенный на фаллобазе, приобретает разные формы, что часто используется в систематике для определении видов. Причлененные с двух сторон к фаллобазе лопасти *парамеров* (см. рисунок 12,*Б*), по-видимому, гомологичны третьим яйцекладным створкам. Эти структуры образуют *фаллическую* группу придатков, окруженную компонентами *перифаллической* группы. Составленные производными девятого брюшного сегмента широкими лопастями вальв – они соответствуют грифелькам коксоподитов.

Тема 2 Развитие насекомых

2.1 Типы метаморфоза насекомых
2.2 Личинки насекомых с полным превращением
2.3 Типы куколок насекомых с полным превращением

2.1 Типы метаморфоза насекомых

Существует два основных типа метаморфоза у насекомых: неполное и полное превращение.

Неполное превращение, или *гемиметаболия* наблюдается в том случае, если из яйца выходит личинка, внешне практически не отличимая от взрослого насекомого – *нимфа* (у наземных насекомых) или *наяда* (у водных). Внешне такие личинки отличаются от взрослых насекомых, или имаго лишь недоразвитыми крыльями. Пройдя через несколько стадий, сопровождаемых линьками и увеличиваясь в размерах они постепенно превращаются во взрослое насекомое (рисунок 13).

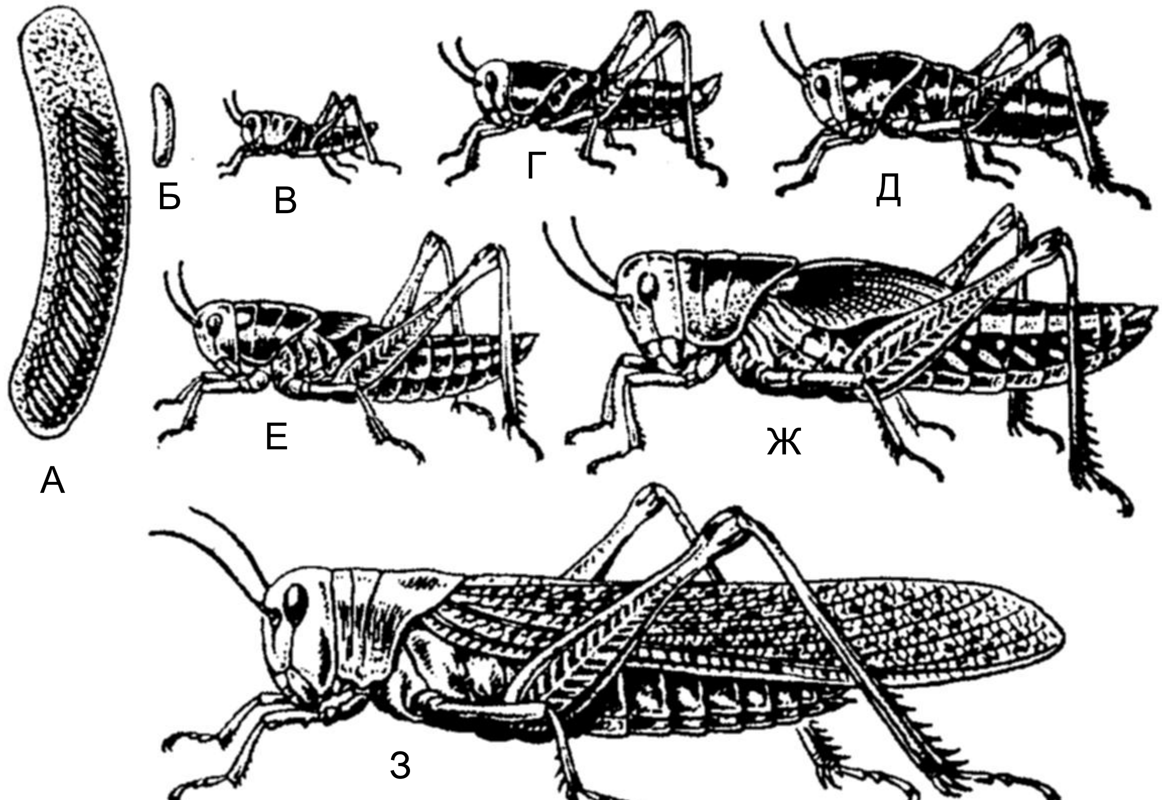


Рисунок 13 – Развитие насекомого с неполным превращением на примере саранчи. *А – кубышка с яйцами; Б – яйцо; В-Ж – стадии развития нимфы; З – имаго*

Такое развитие характерно для тараканов, богомолов, клопов, прямокрылых, равнокрылых и ряда других насекомых.

Голометаболия – это полное превращение. Фазами развития при голометаболии являются: яйцо, личинка, куколка и имаго (рисунок 14). Такое развитие характерно для жуков, верблюдок, большекрылых, сетчатокрылых, перепончатокрылых, ручейников, бабочек, скорпионниц, двукрылых и блох.

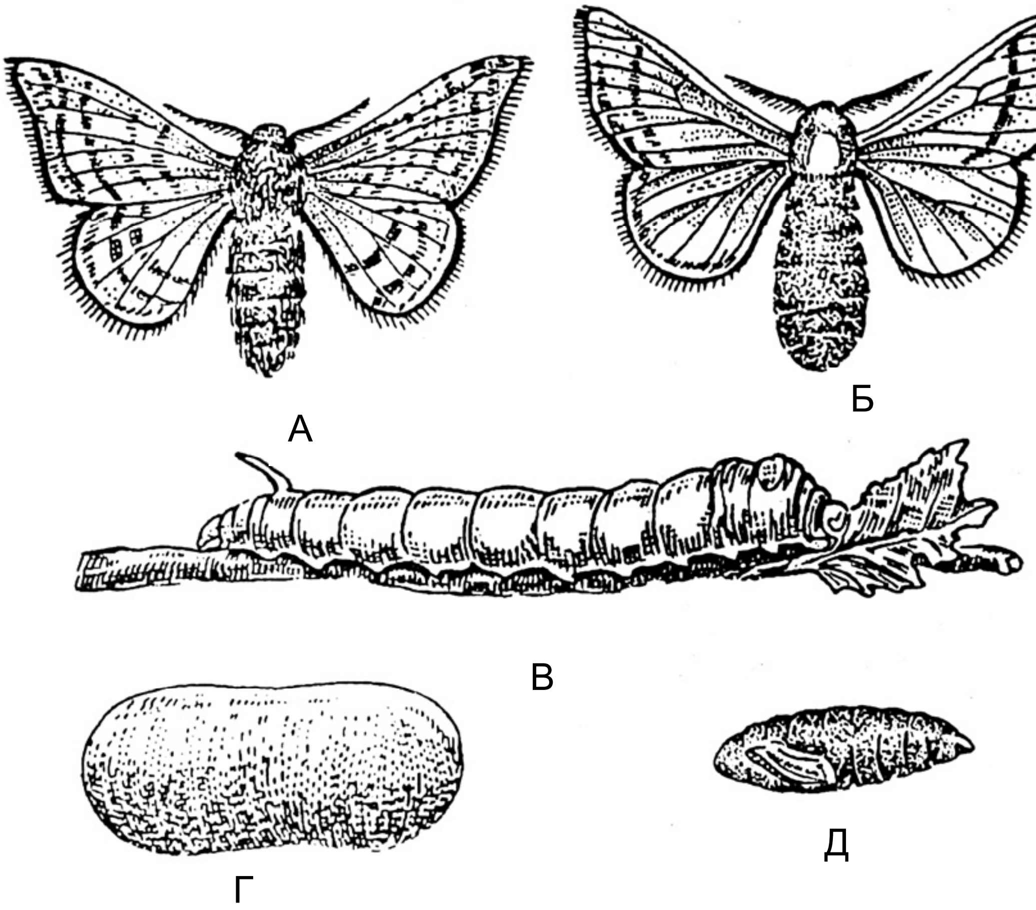


Рисунок 14 – Полное превращение на примере тутового шелкопряда. *А – самец; Б – самка; В – личинка (гусеница); Г – кокон; Д – куколка из кокона*

Для насекомых с полным превращением характерны относительно крупные, богатые желтком яйца. Развиваясь в половых протоках самки, они несколько вытягиваются в длину, утрачивая округлую форму характерную для яиц прочих животных.

Личинки насекомых с полным превращением не похожи на имаго и часто отличаются экологически, занимая другие экологические ниши. Так, например, личинки майских жуков живут в почве, а имаго –

на деревьях. Личинки многих мух развиваются в почве, гниющем субстрате, а имаго летают и посещают цветы, питаясь нектаром.

Личинки насекомых этой группы несколько раз линяют и затем превращаются в куколку. На фазе куколки происходит гистолиз, т.е. разрушение личиночных органов и гистогенез – формирование организации взрослого насекомого. Из куколки выходит крылатое насекомое – имаго.

2.2 Личинки насекомых с полным превращением

Личинки голометаболических насекомых имеют более упрощенное строение по сравнению с имаго. У них нет сложных глаз, зачатков крыльев; ротовой аппарат грызущего типа, усики и ноги короткие. По развитости конечностей различают четыре типа личинок: протоподные, олигоподные, полиподные и аподные (рисунок 15).

Протоподные личинки характерны для пчел, ос. У них имеются лишь зачатки грудных ног. Эти личинки малоподвижны, развиваются в сотах с заботой со стороны рабочих особей. Олигоподные личинки встречаются чаще других, для них характерно нормальное развитие трех пар ходильных ног. К олигоподным относятся личинки жуков, сетчатокрылых. Полиподные личинки, или гусеницы, обладают, кроме трех пар грудных ног, еще несколькими парами ложных ножек на брюшке. Брюшные ножки представляют выступы брюшной стенки тела и несут крючочки и шипики на подошве. Гусеницы характерны для бабочек и пилильщиков (ложногусеницы). Первые от вторых отличаются тем, что у гусениц между грудными и брюшными ножками свободны 2 сегмента, а у ложногусениц – 1. Аподные, или безногие, личинки наблюдаются в отряде двукрылых, а также у некоторых жуков (личинки усачей, златок), бабочек.

По способам движения личинки насекомых с полным превращением подразделяются: на камподеовидные с длинным, гибким телом, бегательными ногами и чувствующими церками; эруковидные с мясистым, слабоизогнутым телом с конечностями или без них; проволочниковые – с жестким телом, круглым в поперечнике, с опорными церками – урогомфами и червеобразные – безногие.

Камподеовидные личинки характерны для многих хищных жуков – жужелиц, стафилинов. Они передвигаются по скважинам в почве. Типичной эруковидной личинкой является личинка майского жука, навозников, бронзовок. Это роющие личинки. Проволочники характерны для жуков-щелкунов и чернотелок, личинки которых активно про-

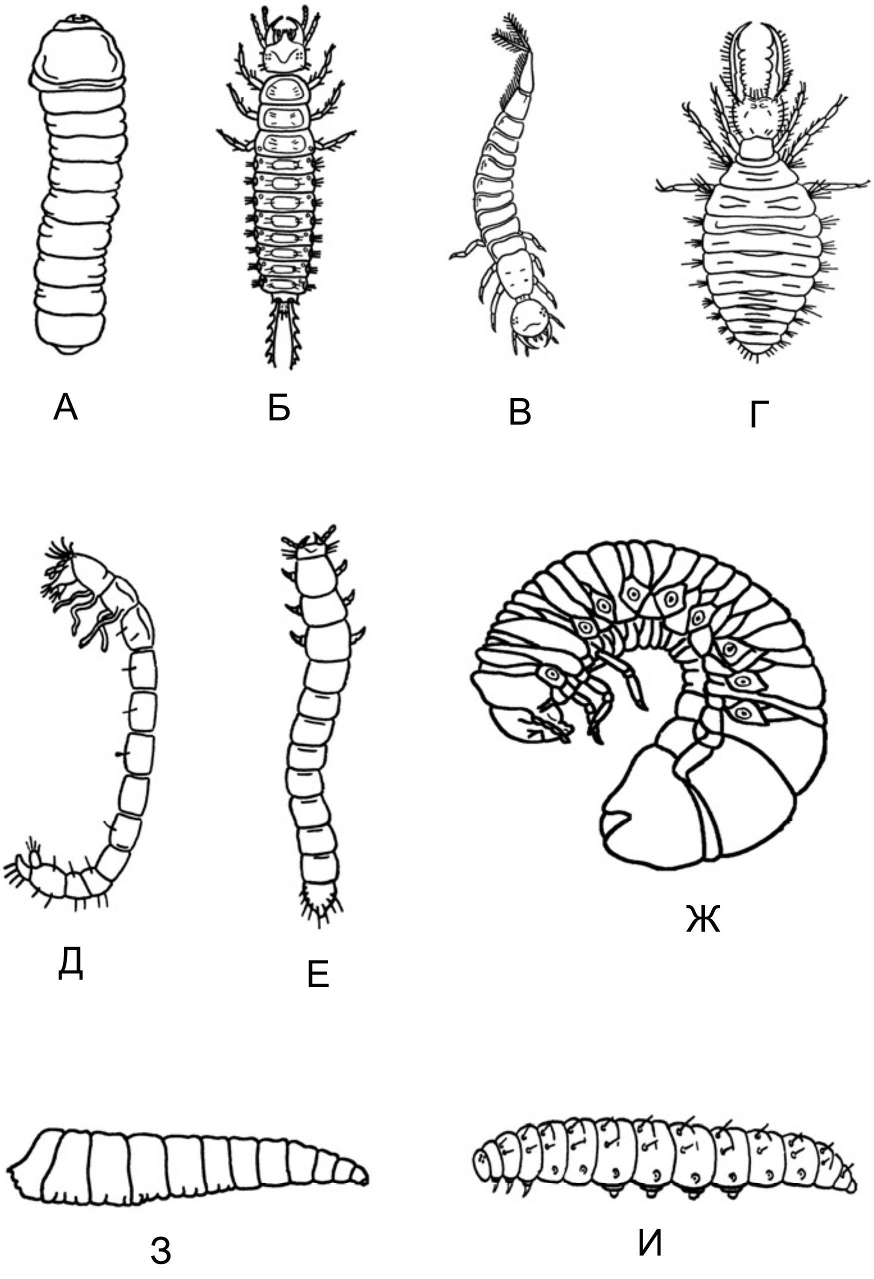


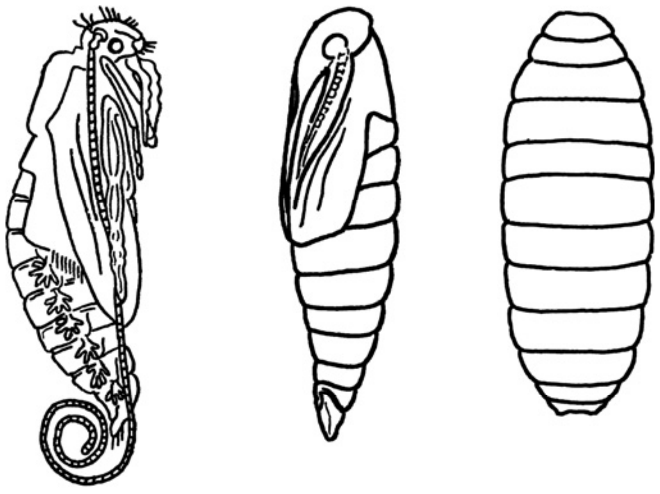
Рисунок 15 – Личинки насекомых с полным превращением. *А – аподная червеобразная жука-усача; Б – олигоподная камподеовидная божьей коровки; В – олигоподная жука-плавунца; Г – олигоподная муравьиного льва; Д – олигоподная двукрылых; Е – олигоподная проволочниковая жука-щелкуна; Ж – олигоподная майского жука; З – аподная червеобразная мухи; И – полиподная эруковидная бабочки*

кладывают ходы в почве. Червеобразных личинок множество. Они передвигаются в почве, тканях растений. К ним относятся не только личинки двукрылых, но и некоторых жуков, бабочек, пилильщиков, развивающихся, например, в тканях растений.

2.3 Типы куколок насекомых с полным превращением

Куколки бывают свободные, покрытые и скрытые (рисунок 16). У свободных куколок зачатки крыльев, конечностей хорошо видны и свободно отделены от тела, например у жуков. У покрытых куколок все зачатки плотно прирастают к телу, например у бабочек. Покровы у свободных куколок тонкие, мягкие, а у покрытых – сильно склеротизированные.

Еще выделяют тип скрытых куколок, покрытых затвердевшей несброшенной личиночной шкуркой, которая образует ложный кокон – пупарий. Внутри пупария находится открытая куколка. Поэтому скрытая куколка представляет собой лишь вариант свободной. Пупарий характерны для многих мух.



А Б В

Рисунок 16 – Типы куколок насекомых. *А – открытая; Б – покрытая; В – скрытая, или пупарий*

Нередко личинка последнего возраста перед окукливанием плетет кокон. Так, например, гусеница бабочек-шелкопрядов выделяет из шелкоотделительных желез шелк, из которого она свивает плотный кокон. Внутри такого кокона находится покрытая куколка. А у некоторых перепончатокрылых – муравьев, а также у сетчатокрылых внутри кокона находится открытая, или свободная, куколка. У личинок сетчатокрылых, например, у златоглазки, нити для кокона продуцируются мальпигиевыми сосудами и выделяются из анального отверстия.

Тема 3 Характеристика отрядов насекомых, определительные таблицы

3.1 Эволюционно-филогенетические связи отрядов насекомых
3.2 Идентификация насекомых и правила определения
3.3 Отряды насекомых с неполным превращением
3.4 Отряды насекомых с полным превращением

3.1 Эволюционно-филогенетические связи отрядов насекомых

Эволюционно-филогенетическая близость между отрядами насекомых долгое время была предметом дискуссии среди ученых, однако в последние годы, несмотря на разногласия, удалось достигнуть определенного единства. Предполагаемая схема филогенеза представлена на рисунке 16'.

Согласно современным представлениям у каких-то тизануроподобных насекомых развилась способность к совершенному планированию, появились крылья и способность к полету; именно эти предки дали начало крылатым насекомым (Pterygota). Первые крылья не могли складываться и в покое просто торчали над спинной стороной тела. Насекомые с крыльями подобного типа принадлежат к инфраклассу Древнекрылые (Paleoptera) из которых до наших дней дожили лишь поденки (Ephemeroptera) и стрекозы (Odonata).

В дальнейшем у ряда древнекрылых стали развиваться крылья, которые в покое могли складываться и плоско лежать на спине. Параллельно исчезла и складчатость крыла. Насекомые с крыльями подобного типа называются новокрылыми (Neoptera).

Наиболее примитивная ветвь новокрылых – ортоптероидная. Она дала три направления развития: первое характеризуется сильно редуцированым жилкованием крыла, отсутствием хорошо различимого яйцеклада, передние ноги несут шелкоотделительные органы (Embioptera); второе направление составляют тараканы, богомолы и термиты, имеющие примитивное жилкование и в значительной степени редуцированный яйцеклад, хорошо развитый и пиловидный у древних ископаемых форм; третья ветвь ортоптероидных насекомых включает отряды, характеризующиеся сильно модифицированным жилкованием (уховертки, палочники, прямокрылые).

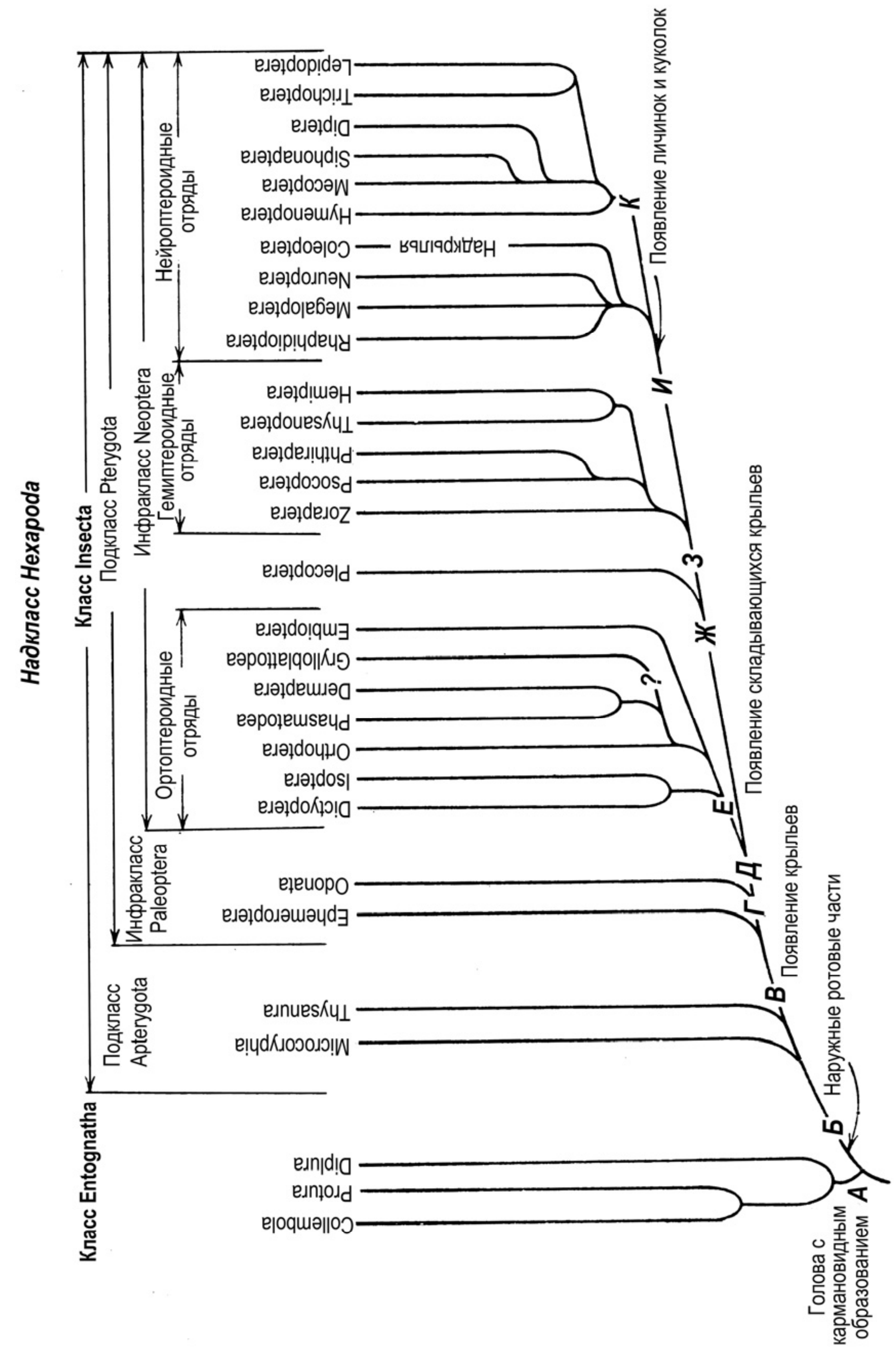


Рисунок 16' – Схема предполагаемого филогенеза энтогнат и насекомых

Более прогрессивная ветвь новокрылых характеризуется тем, что один из мезоплевральных склеритов (трохантин) редуцировался до тонкого тяжа, образовавшего подвижное сочленение ноги (вертлуг, или трохантер). Вероятно, отряд веснянки (Plecoptera) является одним из ранних ответвлений этого ствола. Однако, ранее веснянок отделилась форма, которая дала начало двум важнейшим группам: гемиптероидным и нейроптероидным отрядам. Все отряды из нейроптероидной группы объединяют насекомых с полным превращением.

У гемиптероидов число члеников лапки у взрослых форм редуцировалось до трех. Первыми представителями этого ствола были, скорее всего, разноядные насекомые, сильно напоминавшие сеноедов (Psocoptera). Одна из ветвей гемиптероидов пошла по пути совершенствования колюще-сосущего ротового аппарата (клопы, равнокрылые). Другое ответвление обособилось непосредственно от сеноедоподобного предка и ее становление произошло в связи с питанием мертвыми частицами кожи теплокровных животных, что в конечном итоге и привело к возникновению эктопаразитических отрядов пухоедов и вшей.

От предкового для голометаболических насекомых ствола ответвились линия Neuroptera-Coleoptera и линия Hymenoptera-Mecoptera.

У представителей первой линии яйцеклад сильно видоизменился в связи с редукцией нижних створок и исчезновением внутренних, а личиночные лапки сохранили наличие двух коготков. У предка второй линии яйцеклад был примитивного типа, состоящий из трех пар створок, но лапки личинок несли только один коготок.

Линия Neuroptera-Coleoptera дала начало жесткокрылым (Coleoptera), передние крылья которых превратились в жесткие надкрылья, а также группе из трех отрядов: большекрылые (Megaloptera), сетчатокрылые (Neuroptera) и Верблюдки (Rhaphidioptera). Три последних отряда характеризуются рядом общих морфологических признаков, но каждый из них, в то же время, обособлен от остальных. Так, Megaloptera имеют наиболее примитивное жилкование, у них водные личинки с длинными посегментно расположенными брюшными филаментами и жабрами. У Rhaphidioptera имаго с длинным яйцекладом и видоизмененным жилкованием. Neuroptera морфологически крайне разнообразны; у их личинок верхние и нижние челюсти, плотно прилегают друг к другу и образуют пару структур, которые служат для прокалывания и высасывания пищи из тела своей жертвы.

Линия Hymenoptera-Mecoptera, с одной стороны, дала начало отряду Hymenoptera (перепончатокрылые), в котором жилкование крыла

претерпело существенную модификацию, а яйцеклад сохранил примитивное пиловидное строение, а с другой – группе из пяти отрядов, у которых отсутствует пилообразная часть и ножны яйцеклада, вследствие чего последний превращается в простую растяжимую трубку. Предковая линия этой последней группы, видимо, разделилась на ствол Trichoptera-Lepidoptera, в котором сильно уменьшилось число продольных и особенно поперечных жилок, и на ствол Mecoptera-Diptera, в котором нижний край переднеспинки сросся с передним краем мезоплевр ниже дыхалец. У Trichoptera (ручейники), отделившихся от ствола Trichoptera-Lepidoptera, личинки стали водными и их дыхальца атрофировались; у Mecoptera, происшедших от ствола Mecoptera-Diptera, не появилось почти никаких изменений; у Diptera (двукрылые) жилкование в значительной степени редуцировалось, вторая пара крыльев превратилась в маленькие головчатые органы для поддержания равновесия, называемые жужжальцами, а переднеспинка очень прочно срослась с прилегающими плейритами среднегруди.

В отряде Siphonaptera (блохи) отсутствуют крылатые формы; блохи настолько сильно видоизменились в связи с эктопаразитическим образом жизни, что лишь очень немногие черты говорят об их происхождении. Два признака, приобретенные в ходе эволюции, роднят их с Mecoptera и Diptera. У примитивных представителей всех трех отрядов мандибулы стали плоскими и пластиноподобными, приспособленными для прорезания и прокалывания тканей своих хозяев, а яйцеклад имеет простую трубчатую форму. Эти особенности заставляют предполагать, что блохи относятся к тому же комплексу. Некоторые внутренние структуры провентрикулуса сильно схожи с таковыми у Mecoptera, но в отличие от последних переднеспинка блох не срастается с плейритами среднегруди; вместе с тем эта связь без труда могла исчезнуть в ходе эволюции бескрылого состояния. Уникальное строение провентрикулуса позволяет предположить, что блохи – крайне специализированная боковая ветвь древнейших Mecoptera.

3.2 Идентификация насекомых и правила определения

В настоящей главе рассмотрены особенности строения, биологии и систематики отрядов открыточелюстных насекомых. Для наиболее крупных отрядов приведены определительные таблицы подотрядов и семейств.

Определительные таблицы составлены по классической (шведской

системе) и представляют собой серию последовательных описаний альтернативных признаков, которые необходимо сопоставить друг с другом и из каждой пары признаков (теза и антитеза) выбирать тот, который наиболее подходит определяемому насекомому. Размеры тела и размах крыльев в руководстве указан в миллиметрах. Все пункты обозначены в таблицах порядковыми арабскими цифрами, причем в каждом противопоставлении теза обозначается цифрой вне скобок, а антитеза – цифрой в скобках. Определение в таблице следует начинать с тезы 1. Если признак, указанный в тезе, не подходит, надо переходить к другому признаку-тезе, который разыскивается по цифре-антитезе. Если же признак подошел, то переходят к следующей тезе по порядку. Рассмотрим это на примере ниже приведенной определительной таблицы отрядов, представители которых описаны в пособии.

Для начала смотрим тезу 1. Допустим, что определяемого насекомого форма головы вытянута в головотрубку, а после тезы стоит многоточие и название отряда, значит, принадлежность к отряду определена. Если же голова не вытянута в головотрубку, то переходим к антитезе указанной в скобках – цифре 2. Затем убеждаемся, что ротовой аппарат вытянут в виде хоботка и переходим к следующей по порядку тезе. Далее выясняем, что у насекомого хоботок причленен к передней части головы и находим, что определяемое нами насекомое относится к отряду Полужесткокрылых.

Определительная таблица отрядов насекомых

1(2) Форма головы вытянута в головотрубку в виде клюва. Ротовой аппарат грызущий....................**Mecoptera** (Скорпионницы) (с. 174)

2(1) Голова не вытянута в головотрубку в виде клюва.

3(6) Ротовой аппарат вытянут в виде членистого хоботка.

4(5) Хоботок причленен к передней части головы. Передние крылья утолщены у основания и мембранозные на вершине. В покое сложены на брюшке.................**Hemiptera** (Полужесткокрылые) (с. 70)

5(4) Хоботок отступает от переднего края головы. Крылья лежат кровлеобразно. Передняя пара крыльев мембранозная..**Homoptera** (Равнокрылые хоботные) (с. 63)

6(3) Ротовой аппарат иного типа.

7(43) Крылья имеются.

8(9) Крыльев 1 пара................................**Diptera** (Двукрылые) (стр.176)

9(8) Крыльев 2 пары.

10(11) Передние ноги хватательные......**Mantoptera** (Богомолы) (с. 47)

11(10) Передние ноги не хватательные. Если же хватательные (ман-

тиспы), то жилкование крыльев густо сетчатое.
12(15) Хвостовые нити имеются, длинные.
13(14) Задние крылья значительно меньше передних.............................
....**Ephemeroptera** (Поденки) (с. 35)
14(13) Задние крылья примерно равны передним; в покое крылья складываюся плоско над брюшком.....**Plecoptera** (Веснянки) (с. 47)
15(12) Длинных хвостовых нитей нет.
16(20) Передняя пара крыльев кожистая.
17(18) Клешневидные придатки на конце брюшка имеются..................
....**Dermaptera** (Кожистокрылые) (с. 54)
18(17) Клешневидные придатки на конце брюшка отсутствуют.
19(20) Тело плоское, ноги бегательные..
....**Blattoptera** (Тараканы) (с. 45)
20(16,19) Передняя пара крыльев не кожистая. Тело округлое.
21(24)Тело и крылья сплошь покрыто волосками или чешуйками.
22(23) Крылья покрыты волосками....**Trichoptera** (Ручейники) (с. 141)
23(22) Крылья покрыты чешуйками..
.........................**Lepidoptera** (Чешуекрылые, или Бабочки) (стр.146)
24(21) Тело и крылья сплошь не покрыты волосками или чешуйками.
25(26) Передние крылья твердые, без жилкования................................
..................................**Coleoptera** (Жесткокрылые, или Жуки) (с. 82)
26(25) Передние крылья с жилками.
27(28) Задние ноги прыгательные. Если задние ноги не прыгательные, то крылья свернуты в длинные жгуты, а передние ноги копательные..**Orthoptera** (Прямокрылые) (с. 51)
28(27) Задние ноги не прыгательные.
29(30) Жилкование крыльев параллельное..............**Isoptera** (Термиты)
30(29) Жилкование крыльев не параллельное.
31(32) Крылья с крайне бедным жилкованием: имеются 1-4 продольные жилки. Крылья с бахромой........**Thysanoptera** (Трипсы) (с. 79)
32(31) Жилкование сетчатое, без бахромы.
33(34) Усики короткие, значительно короче головы, глаза очень крупные..**Odonata** (Стрекозы) (с. 40)
34(33) Усики длиннее головы.
35(38) Крылья в покое складываются кровлеобразно.
36(37) Жилкование крыльев негустое. Передние крылья значительно больше задних.....................................**Psocoptera** (Сеноеды) (с. 57)
37(36) Жилкование крыльев очень густое. Передние крылья незначительно больше задних или равны им по величине............................
....**Neuroptera** (Сетчатокрылые) (с. 115)

38(35) Крылья в покое складываются плоско или облегающее.
39(40) Переднегрудь очень длинная, 3-й членик лапок расширен..........
....**Raphidioptera** (Верблюдки) (с. 112)
40(39) Переднегрудь короткая, 3-й членик лапок не расширен.
41(42) Передние крылья значительно больше задних.............................
.....................................**Hymenoptera** (Перепончатокрылые) (с. 118)
42(41) Передние и задние крылья примерно одинаковые.......................
....**Megaloptera** (Большекрылки) (с. 114)
43(7) Крылья отстутствуют.
44(45) Придатки на брюшке имеются..
....**Thysanura** (Щетинохвостки) (с. 34)
45(44) Придатки на брюшке отсутствуют.
46(47) Тело сильно сжато с боков.........**Siphonaptera** (Блохи) (стр. 209)
47(46) Тело не сжато с боков.
48(55) Тело плоское, сжато в спинно-брюшном направлении.
49(50) Переднеспинка большая. Больше головы. В темноте могут излучать свет................**Coleoptera** (Жесткокрылые, или Жуки) (с. 82)
50(49) Переднеспинка небольшая. Ноги с сильными коготками. Паразиты.
51(52) Ротовые органы грызущие............**Mallophaga** (Пухоеды) (с. 60)
52(51) Ротовые органы колюще-сосущие.
53(54) Усики короче головы, лапки с 2 коготками................................
....**Diptera** (Двукрылые) (стр. 176)
54(53) Усики длинной с голову, лапки с 1 коготком..............................
....**Anoplura** (Вши) (с. 62)
55(48) Тело не плоское.
56(57) Тело покрыто чешуйками и волосками. Ротовые органы сосущие.................**Lepidoptera** (Чешуекрылые, или Бабочки) (стр. 146)
57(56) Ротовые органы грызущие.
58(59) Переднегрудь свободная, тело нежное. Размеры очень мелкие...
....**Psocoptera** (Сеноеды) (с. 57)
59(58) Переднегрудь слита с остальными отделами груди в единое целое. Брюшко стебельчатое. Покровы тела твердые..........................
.....................................**Hymenoptera** (Перепончатокрылые) (с. 118)

3.3 Отряды насекомых с неполным превращением

3.3.1 Отряд Щетинохвостки (Thysanura)

Небольшие насекомые (8-20 мм) с веретеновидным телом. Тело удлинен ое, гибкое, обычно покрыто чешуйками, усики многочленистые, ноги с 2-4 членистыми лапками и парными коготками, брюшко с грифельками, у самки имеется яйцеклад. Голова уже груди, усики длинные, состоят из 30 или более члеников, сложные глаза и глазки могут как присутствовать, так и отсутствовать.

Живут под камнями, упавшими стволами деревьев, иногда в почве и в гнездах муравьев. Ряд видов (чешуйница, термобия домашняя и др.) обитают в теплых влажных помещениях и могут вредить в библиотеках, запасах продуктов и пр.

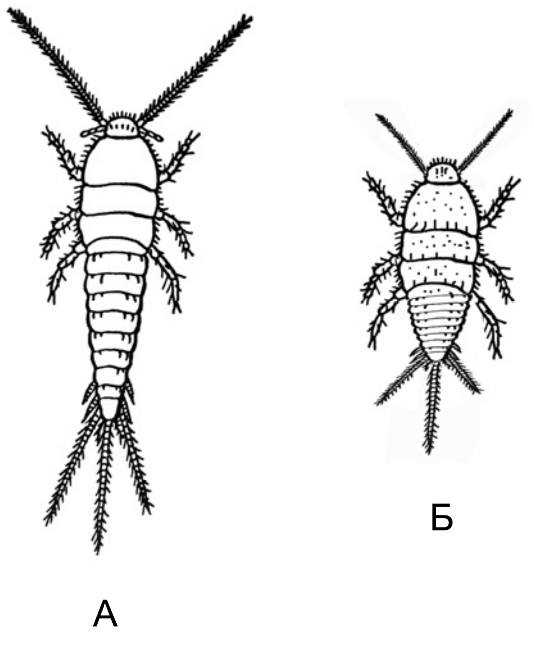


Рисунок 17 – Форма тела щетинохвосток. *А–Lepismatidae; Б–Nicoletiidae*

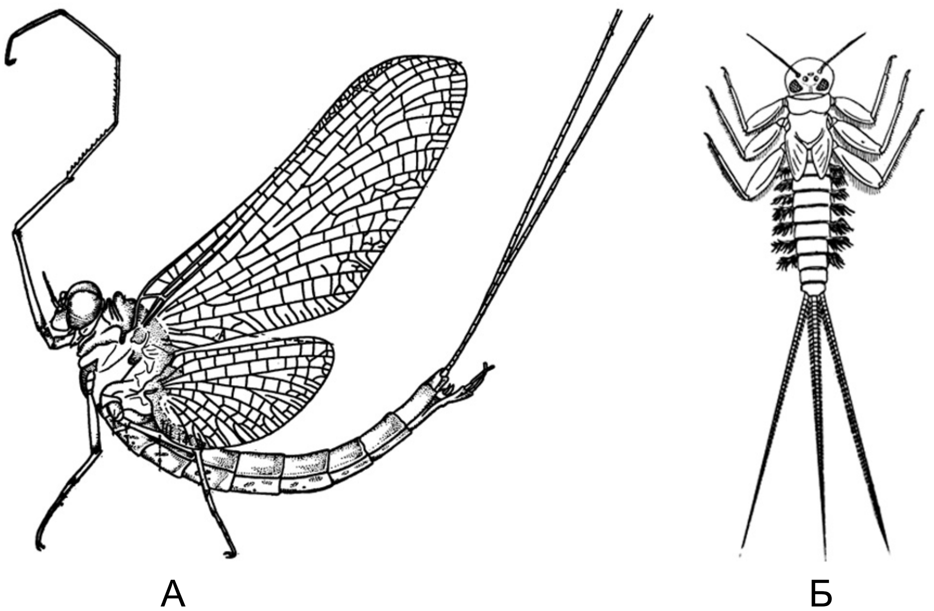
Определительная таблица семейств

1(2) Глаза есть. Тело удлиненное (рисунок17;*А*). 8-13............................ ....**Lepismatidae** (Леписматиды)

2(1) Глаза отсутствуют. Тело каплевидное (рисунок 17;*Б*). 8-10............ ....**Nicoletiidae** (Николетииды)

3.3.2 Отряд Поденки (Ephemeroptera)

Поденки наряду со стрекозами относятся к числу древнейших насекомых, ископаемые остатки которых известны из девонского периода. Греческое слово «эфемерон», от которого образованно научное название отряда, означает быстротечный, скоро проходящий. Действительно, имаго поденок живут от нескольких часов до нескольких дней, совершенно не питаясь. Это нежные, стройные насекомые с прозрачными крыльями, в покое направленными вверх. Характерна поза сидящей поденки с приподнятыми передними ногами и брюшком, на вершине которого 2 или 3 хвостовые нити (рисунок 18). Кишечник заполнен воздухом, который поденка заглатывает, поэтому брюшко, как воздушный шарик, выполняет аэростатическую функцию.



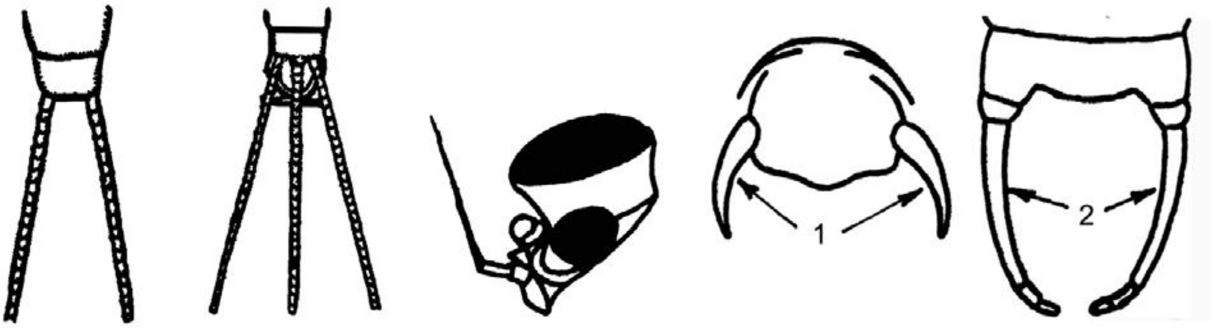
А Б

Рисунок 18 – Внешний вид имаго (А) и личинки (Б) поденки

Крупные фасеточные глаза у самцов разделены на две доли – верхнюю и нижнюю. Верхние могут быть более крупными, грибовидными или тюрбановидными по форме (рисунок 21). Усики короткие, шиловидные. Ротовые органы совершенно редуцированы.

В развитии поденок наблюдается уникальный для крылатых насекомых процесс – линька во взрослой стадии. Из личинки появляется крылатая особь – субимаго, которая через несколько секунд или минут линяет на имаго. Последнее и приступает к размножению.

Выход поденок часто носит массовый характер, при этом можно наблюдать роение насекомых, во время которого происходит встреча полов. Яйца откладываются в воду сразу после спаривания или через короткое время, после чего насекомые гибнут, устилая своими телами берега водоемов.



19 20 21 22 23

Рисунки 19-23 – Детали строения поденок. *19, 20 – хвостовые нити (19–Baetidae, 20–Caenidae); 21 – глаза самца; 22, 23 – фурцепсы самца (22–одночлениковые, 23–четырехчлениковые)*

Определительная таблица семейств

1(4) Задние крылья отсутствуют.

2(3) Хвостовых нитей 2 (рисунок 19). У самцов глазные отделы сильно увеличены и сближены, образуют «тюрбан» (рисунок 21), форцепсы 4-члениковые (рисунок 23). 3-10......**Baetidae** (Бетиды)

3(2) Хвостовых нитей 3 (рисунок 20). У самцов глаза обычного строения, широко расставленные, форцепсы 1-члениковые (рисунок 22).3-8...**Caenidae** (Цениды)

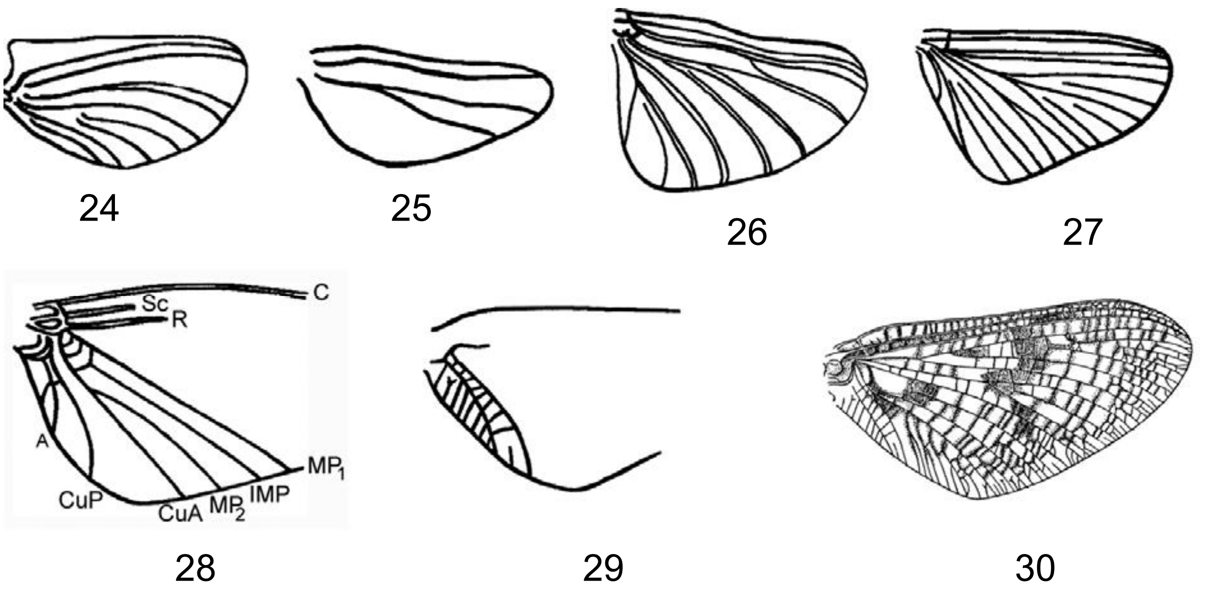
4(1) Задние крылья имеются, крупные. Если маленькие, то с многочисленными жилками (рисунок 24).

5(16) Хвостовых нитей 3 (рисунок 20).

6(7) Продольные жилки переднего крыла сближены попарно, образуя 4-5 пар, поперечные жилки имеются только в передней части крыла (рисунок 26). 9-15............**Oligoneuriidae** (Олигоневрииды)

7(6) Продольные жилки переднего крыла имеют обычное расположение, не сближены попарно (рисунок 27).

8(13) По меньшей мере 1 жилка (CuA) в срединной прикорневой части переднего крыла от самого основания дуговидно изогнута (рисунок 28).



Рисунки 24-30 – Внешний вид и жилкование крыльев поденок. *24 – маленькие крылья с многочисленными жилками; 25 – крылья Baetidae; 26 – крылья Oligoneuriidae; 27 – крылья с несближенными жилками; 28 – крылья с дуговидно изогнутой CuA жилкой; 29, 30 – крылья Ephemeridae*

9(10) Крылья с темными пятнами (рисунок 30), между анальной жилкой и задним краем переднего крыла расположена серия поперечных жилок (рисунок 29), форцепсы самца 4-члениковые (рисунок 23). 14-24.................................**Ephemeridae** (Эфемериды)

10(9) Крылья без темных пятен, между анальной жилкой и задним краем переднего крыла нет серии поперечных жилок или их не более 2 (рисунок 31), форцепсы самцов 3-члениковые.

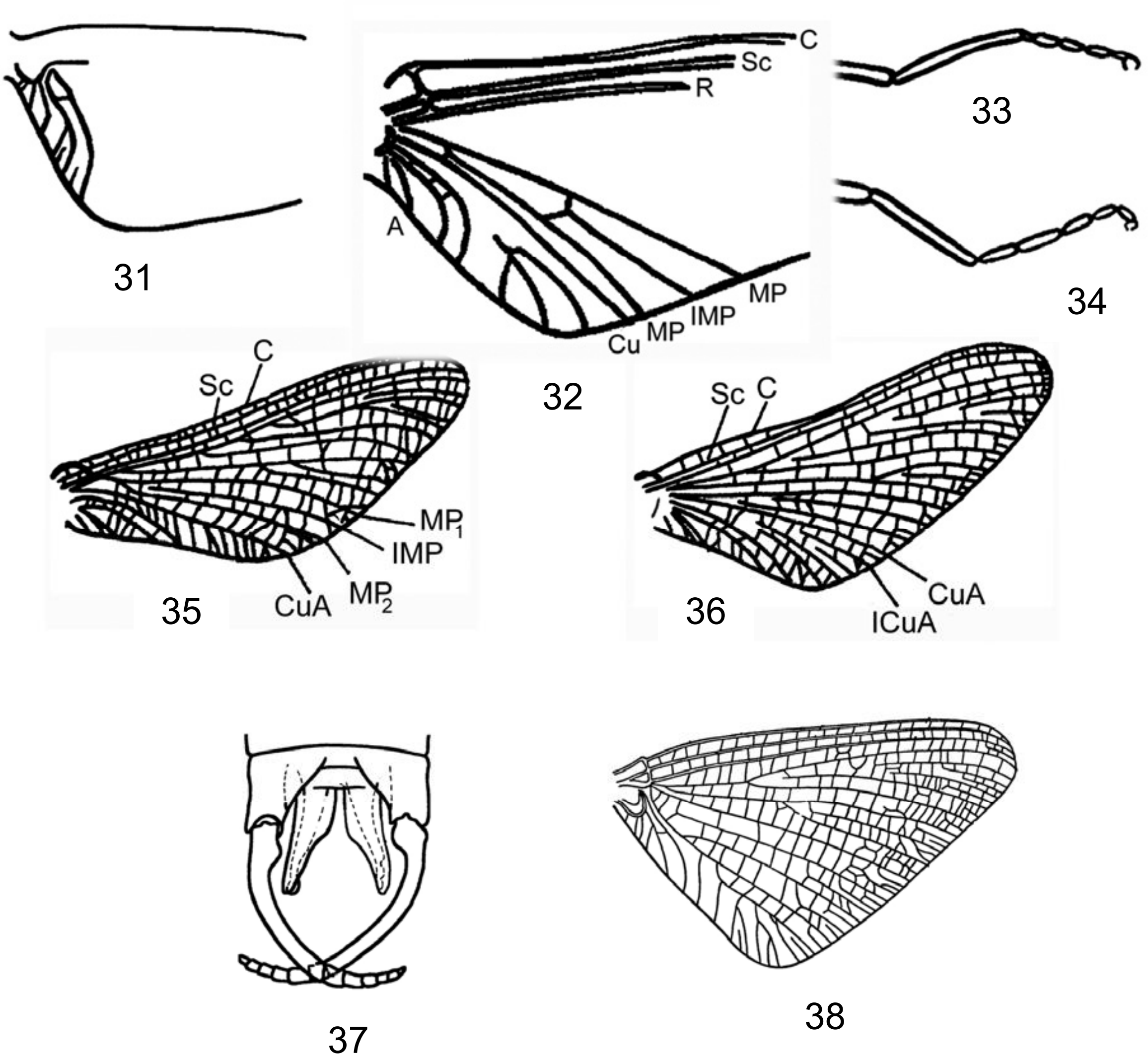
11(12) Крылья молочно-белые. 10-18.. ....**Polymitarcidae** (Полимитарциды)

12(11) Крылья иной окраски, хотя бы в костальном поле желтоватые или прозрачные. 10-13................... **Potamantidae** (Потамантиды)

13(8) Продольные жилки в срединной прикорневой части переднего крыла при основании прямые (рисунок 32).

14(15) Между жилками IMP, MP_2, CuA_{1+2} в край переднего крыла впадают продольные, интеркалярные жилки. У самцов предвершинный членик фурцепсов длиннее вершинного в 6 или более раз. 6-10............................**Ephemerellidae** (Эфемереллиды)

15(14) Между жилок IMP, MP_2, CuA_{1+2} интеркалярных жилок нет. Предвершинный членик фурцепсов самца не длиннее вершинного или длиннее его не более чем в 2 раза. Задние лапки 4-члениковые (рисунок 33). 4,5-16... ....**Leptophlebiidae** (Лептофлебиды)



Рисунки 31-38 – Детали строения поденок. *31 – крылья Potamantidae; 32 – крылья Ephemerellidae; 33 – задние лапки Leptophlebiidae; 34 – задние лапки Siphlonuridae; 35 – переднее крыло Siphlonuridae; 36 – переднее крыло Heptageniidae; 37 – форцепсы самца Palingeniidae; 38 – крыло Polymitarcidae*

16(5) Хвостовых нитей 2 (рисунок 2).

17(18) Задние крылья очень малы, не более чем с 3 продольными жилками (рисунок 25). 3-10................................**Baetidae** (Бетиды)

18(17) Задние крылья хорошо развиты, с многочисленными продольными и поперечными жилками.

19(22) По меньшей мере 1 жилка (CuA) в срединной прикорневой части переднего крыла от самого основания дуговидно изогнута (рисунок 28).

20(21) Крылья гофрированные, коричневатые, субкостальная жилка впадает в костальную близ середины переднего крыла. Форцеп-

сы самца 6-7-члениковые (рисунок 37). 27-34................................
....**Palingeniidae** (Палингенииды)

21(20) Крылья не гофрированные, молочно-беловатые, субкостальная жилка впадает в костальную близ вершины переднего крыла (рисунок 38). Форцепсы самца 4-члениковые (рисунок 23). 10-12..**Polymitarcidae** (Полимитарциды)

22(19) Продольные жилки в срединной прикорневой части переднего крыла при основании прямые (рисунок 32).

23(24) На переднем крыле жилки, отходящие от CuA_{1+2}, впадают непосредственно в задний край крыла (рисунок 35). Задние лапки 5-члениковые (рисунок 34). 11-18..
....**Siphlonuridae** (Сифлонуриды)

24(23) На переднем крыле жилки, отходящие от CuA_{1+2}, не достигают заднего края крыла и впадают в промежуточную продольную жилку (рисунок 36). 7-18.................**Heptageniidae** (Гептагениды)

3.3.3 Отряд Стрекозы (Odonata)

Стрекозы имеют стройное, вытянутое туловище с крупной хорошо обособленной от него головой, большую часть поверхности которой составляют огромные глаза (рисунок 39;*А,Б*). Усики у стрекоз маленькие и малозаметные.

У стрекоз на груди две пары прозрачных крыльев с густым сетчатым жилкованием, в передней части крыльев близ вершины имеются птеростигмы – темные пятнышки, стабилизаторы, не позволяющие крыльям вибрировать при полете. Стрекозы летают днем в самые жаркие часы около водоемов, на опушках леса, просеках. Свою добычу (мелких насекомых) они ловят на лету.

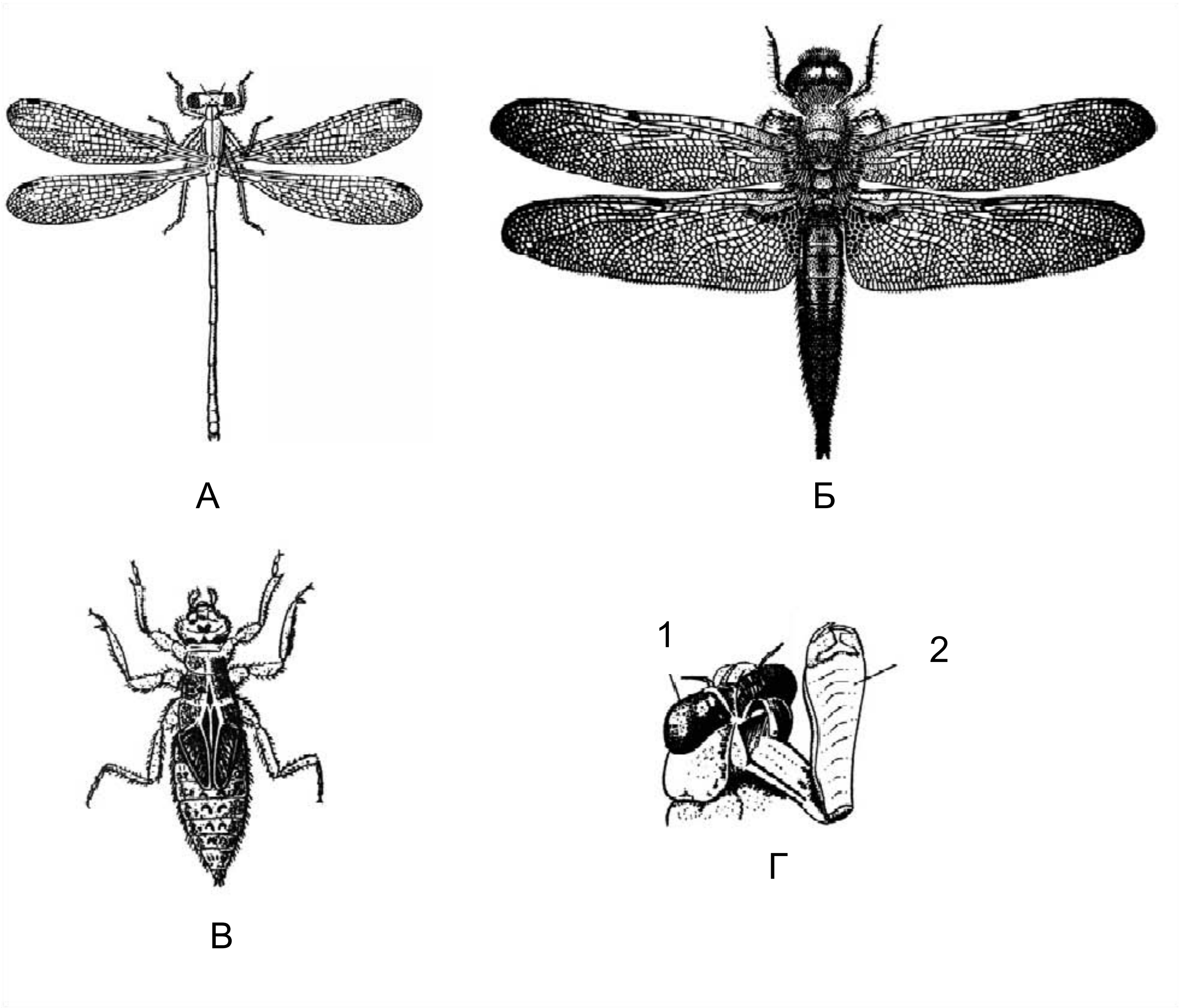


Рисунок 39 – Детали строения и форма тела стрекоз. *А – равнокрылая стрекоза (лютка); Б – разнокрылая стрекоза (стрекоза четырехпятнистая); В – личинка; Г – голова личинки стрекозы (1-глаз; 2-маска)*

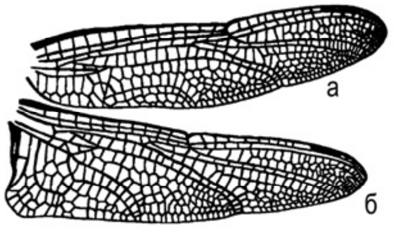
Спаривание стрекоз происходит в воздухе: самец откладывает сперматофор в ямку на особом выступе третьего членика своего брюшка. Затем он хватает за шею самку клешнеобразными придатками заднего конца брюшка и таскает ее до тех пор, пока она не поднимет к сперматофору задний конец брюшка, на котором находится половое отверстие. Оплодотворенная самка откладывает яйца либо прямо в воду в виде студенистых коконов, либо в подводные или даже в надводные части растений, как это делают лютки, прорезая яйцекладом надрез в коре. Из яиц выходят живущие и развивающиеся в воде личинки, мало похожие на взрослых насекомых (рисунок 39;*В*). Особенностью строения личинки является нижняя губа и жабры. Нижняя губа огромная, образует так называемую маску (рисунок 39;*Г*), которая способна выбрасываться вперед, хватая жертву. Личинки мелких стрекоз питаются личинками насекомых, например поденок и комаров, мелкими водными червями и другими беспозвоночными. Личинки более крупных видов могут нападать на мальков рыб и головастиков. Личинки мелких стрекоз развиваются год, крупных – 3 года.

Стрекоз известно более 3000 видов, в Беларуси – около 50 видов. В нашей стране обитают стрекозы, относящиеся к 2 подотрядам: равнокрылые (Zygoptera) и разнокрылые (Anisoptera).

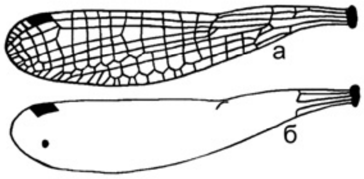
К равнокрылым относятся небольшие стройные стрекозы с тонким длинным брюшком и одинаковыми по внешнему строению крыльями. Эти стрекозы, когда сидят, держат свои крылья поднятыми над брюшком, их глаза далеко раздвинуты. Сюда относятся лютки, стрелки, красотки. Разнокрылые стрекозы характеризуются более широкими задними крыльями и более крупными размерами. Это коромысла, бабки, дедки, булавобрюхи, настоящие стрекозы. Практическое значение стрекоз невелико. Они могут как приносить пользу, поедая кровососущих насекомых, их личинками, в свою очередь питаются рыбы, так и вред, уничтожая мальков рыб в рыбоводческих хозяйствах.

Определительная таблица семейств

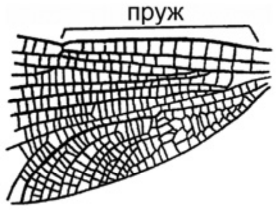
1(8) Задние крылья сходны по форме и жилкованию с передними, от основания плавно расширяются, не образуя выступа (рисунок 41). Прикорневая часть задних крыльев полностью прозрачна, между кубитальной и медиальной жилками у основания крыла оформлен крыловой четырехугольник. Глаза разделены широким промежутком (больше диаметра глаза).. ....*Подотряд Zygoptera (Равнокрылые)*



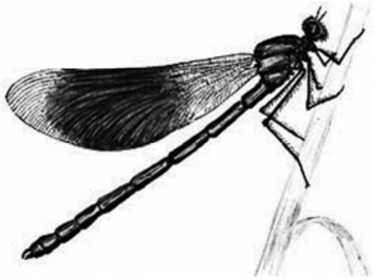
40



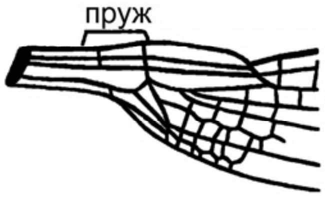
41



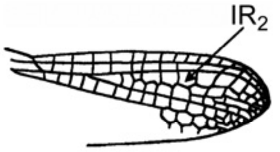
42



43



44



45

Рисунки 40-45 – Детали строения и форма тела стрекоз. *40 – крылья разнокрылых стрекоз (а-переднее, б-заднее крыло); 41 – крылья равнокрылых стрекоз (а-переднее, б-заднее крыло); 42 – предузелковые жилки Calopterygidae; 43 – форма тела Calopterygidae; 44 – предузелковые жилки (пруж) Lestidae; 45 – детали крыла Lestidae*

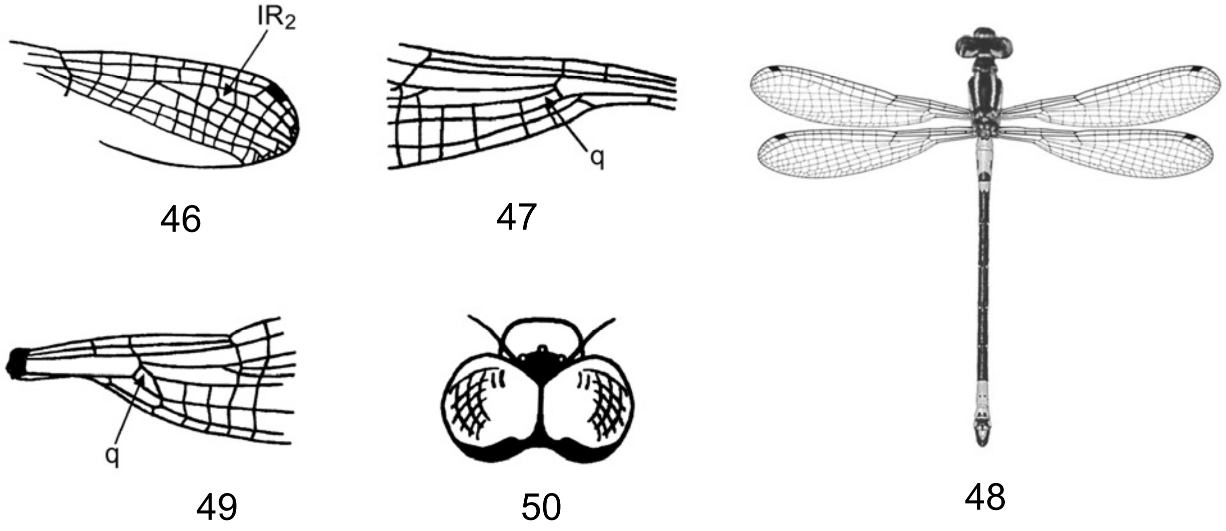
2(3) Предузелковых жилок не менее 5 (рисунок 42). Крылья окрашены (хотя бы по жилкам) в металлически синий, зеленый или дымчато-бурый цвета, стебелек отсутствует (расширяются непосредственно от основания). Форма тела (рисунок 43). Размах крыльев 60-75.0........................C**alopterygidae** (Красотки)

3(2) Предузелковых жилок не более 3, обычно 2 (рисунок 44). Крылья прозрачные, бесцветные, со стебельком, расширяются на некотором удалении от основания (рисунок 41).

4(5) Птеростигма прямоугольная, длинная, размером в 2 ячейки крыла. Добавочная продольная жилка IR_2 зигзаговидно искривлена (рисунок 45). Форма тела (рисунок 39;*А*). Размах крыльев 40-55.0...**Lestidae** (Лютки)

5(4) Птеростигма ромбическая, короткая размером в 1 ячейку крыла. Добавочная продольная жилка IR_2 прямая (рисунок 46).

6(7) Крыловой четырехугольник неправильной формы с острым дистальным углом у кубитальной жилки (рисунок 49). Предузелковых ячеек не менее 3. Голени самцов не расширены. Форма тела (рисунок 48). Размах крыльев 40-55.0..**Coenagrionidae** (Стрелки)



Рисунки 46-50 – Детали строения и форма тела стрекоз**.** *46 – детали крыла Coenagrionidae; 47 – крыловой четырехугольник Platycnemidae; 48 – форма тела Coenagrionidae; 49 – крыловой четырехугольник Coenagrionidae; 50 – глаза Aeshnidae*

7(6) Крыловой четырехугольник правильной формы, близок к прямоугольнику (рисунок 47). Предузелковых ячеек 2. Голени средних и задних ног самцов расширены. Внешне похожи на стрелок. Размах крыльев 50-57.0..........**Platycnemidae** (Плосконожки)

8(1) Задние крылья иной формы, чем передние, у основания заметно расширены (рисунок 40), образуя выступ – анальную лопасть. Между медиальной и кубитальной жилками оформлен крыловой треугольник. Глаза соприкасаются или разделены узким промежутком (меньше диаметра глаза)..
....*Подотряд Anisoptera (Разнокрылые)*

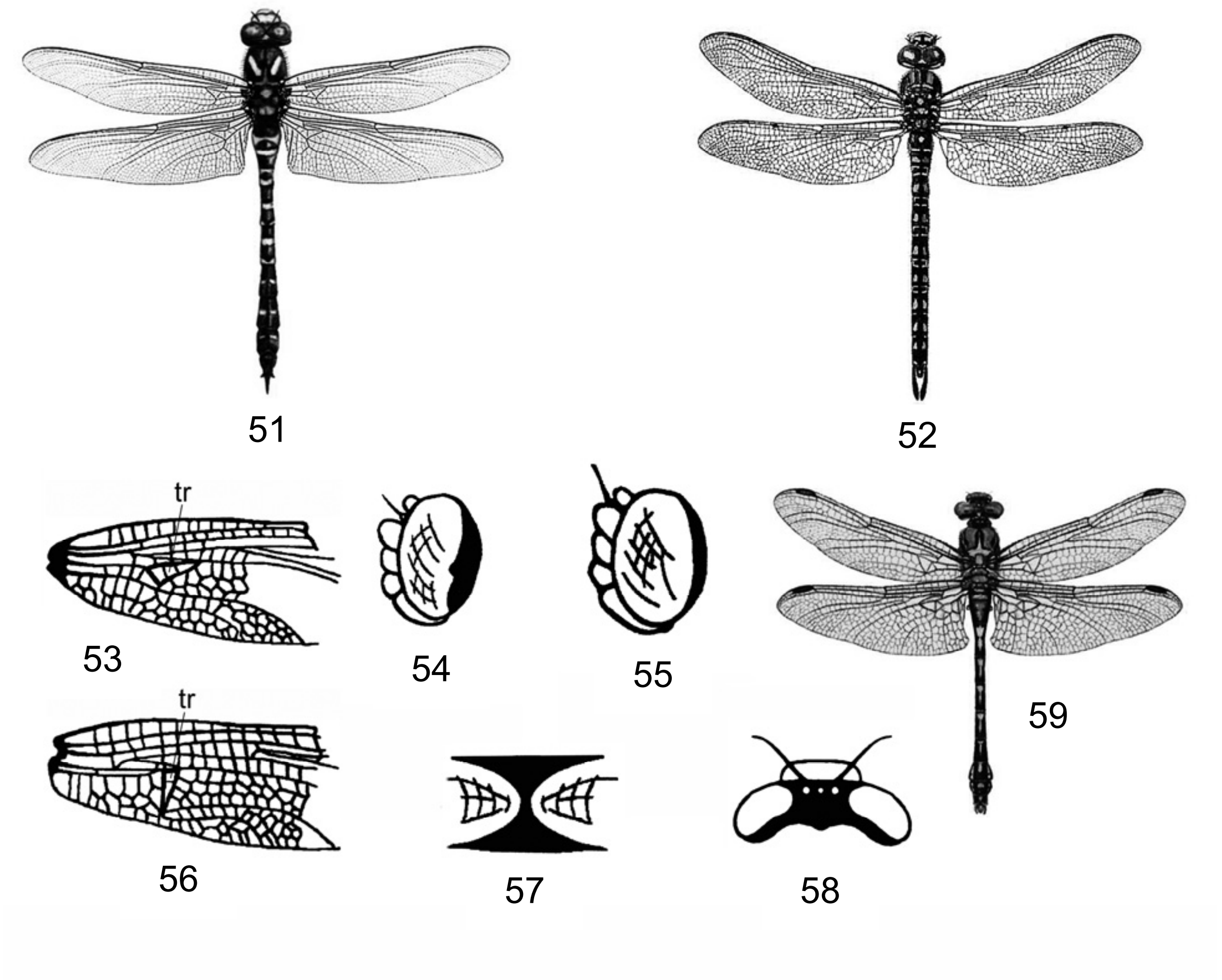
9(16) Глаза соприкасаются (рисунок 50).

10(11) Глаза соприкасаются в одной точке (рисунок 57). Форма тела (рисунок 51). Размах крыльев 90-110...
....**Cordulegasteridae** (Булавобрюхи)

11(10) Глаза соприкасаются на некотором протяжении (рисунок 50).

12(13) Крыловые треугольники на передних крыльях расположены вдоль крыла. Форма тела (рисунок 53). Размах крыльев 90-110....
....**Aeshnidae** (Коромысла)

13(12) Крыловые треугольники на передних крыльях расположены поперек крыла (рисунок 56).



Рисунки 51-59 – Детали строения и форма тела стрекоз. *51 – форма тела Cordulegasteridae; 52 – форма тела Aeshnidae; 53 – крыловой треугольник Aeshnidae; 54 – задний край глаз Corduliidae; 55 – задний край глаз Libellulidae; 56 – крыловой треугольник Corduliidae; 57 – глаза Cordulegasteridae; 58 – глаза Gomphidae; 59 – форма тела Gomphidae*

14(15) Задний боковой край глаз посередине с выступом (рисунок 54). Тело металлически блестящее. Размах крыльев 65-80...**Corduliidae** (Бабки)

15(14) Задний боковой край глаз без выступа (рисунок 55). Тело иной окраски, не металлически блестящее. Форма тела (рисунок 39;*Б*). Размах крыльев 50-65...**Libellulidae** (Настоящие стрекозы)

16(9) Глаза разделены промежутком (рисунок 58). Форма тела (рисунок 59). Размах крыльев 65-75........................**Gomphidae** (Дедки)

3.3.4. Отряд Таракановые (Blattoptera)

Тараканы – это древние теплолюбивые насекомые, которые плохо переносят низкие температуры.

У тараканов плоское тело (рисунок 60), голова опистогнатическая (направлена книзу), или же прикрыта переднеспинкой и сверху не видна. Ротовые органы тараканов грызущие. Усики длинные, щетинковидные; ноги – бегательные. Крыльев 2 пары, при этом передние крылья (надкрылья) уплотненные, кожистые, а задние – нежные и тонкие, в состоянии покоя скрыты под сложенными на брюшке надкрыльями. Самки некоторых видов тараканов не имеют крыльев или же они укороченные.

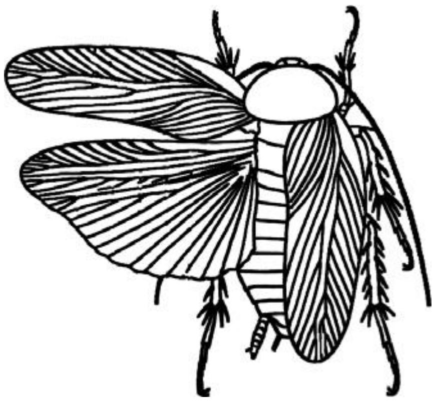
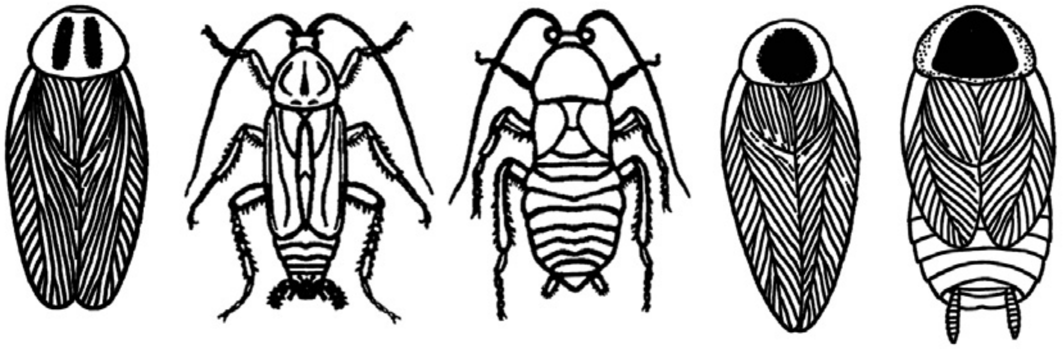


Рисунок 60 – Внешний вид таракана

Личинки тараканов, в особенности у бескрылых форм, очень похожи на взрослых насекомых, в частности, на бескрылых самок.

Тараканы откладывают яйца обычно в оотеке. Это особая хитиновая капсула, которая довольно долго (несколько недель) вынашивается самкой на конце брюшка. Личинки (нимфы) вылупляются сразу же после откладки оотеки; бывает, что сброшенная оотека с яйцами зимует.

В пище тараканы неразборчивы и считаются всеядными, ведут скрытый, обычно ночной образ жизни, в случае опасности быстро убегают. Отдельные виды (черный таракан, прусак и др.) являются докучливыми сожителями человека – синантропами – и широко развезены по всему миру. Такие виды могут вредить – загрязняют пищевые продукты и запасы, портят предметы и изделия (обои, переплеты книг и т.д.). Помимо этого, эти виды, питаясь разными отбросами, включая их фекалии, могут разносить возбудителей инфекционных заболеваний. В нашей стране это, преимущественно рыжий и черный тараканы (рисунки 61-63).



61 62 63 64 65

Рисунки 61-65 – Представители отряда таракановых, обитающих в Беларуси. *61 – таракан рыжий, или прусак (Blatella germanica); 62, 63 – таракан черный (Blatta orientalis), 62-самец, 63-самка; 64 – таракан лапландский (Ectobius lapponicus), ♂; 65 – таракан лесной (Ectobius sylvestris), ♀.*

Тараканы, живущие в домах, портят кожаные изделия и обои, уничтожают и загрязняют продукты питания, разносят возбудителей некоторых заболеваний.

Тараканы, обитающие в естественных условиях (рисунки 64, 65) живут в подстилке и питаются гниющей растительностью.

3.3.5 Отряд Богомолы (Mantoptera)

Богомолы – это отряд хищных насекомых; близких к таракановым. Наиболее характерный отличительный признак богомолов – устройство передней пары ног, вооружённых сильными шипами и служащих для захватывания добычи (рисунок 66). Для наиболее эффективного схватывания добычи переднегрудь заметно удлинена, а голова очень подвижна, что позволяет богомолам отслеживать движения намеченной жертвы.

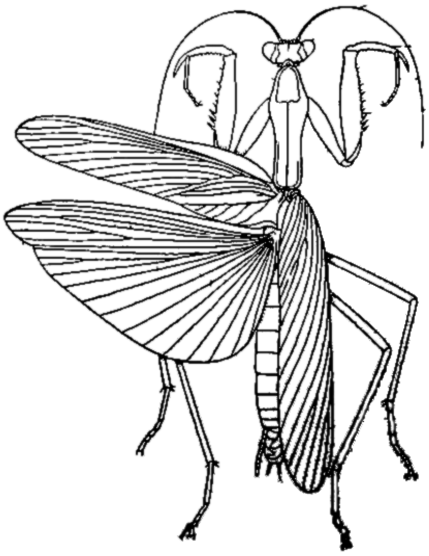


Рисунок 66 – Внешний вид богомолов

Крылья обычно вполне развиты, но у некоторых видов могут быть рудиментарны или совсем отсутствуют. Окраска тела у многих богомолов имитирует окраску окружающей среды и может в течение сезона изменяться, например в связи с высыханием растительного покрова. Обитают преимущественно в тропических и субтропических странах. Долгое время считалось, что в Беларуси богомолы не обитают, однако в последнее время их все чаще обнаруживают в Гомельской, Брестской и Могилевской областях, в том числе и рядом с поселениями человека. Наиболее распространён обыкновенный богомол (*Mantis religiosa*) длиной от 4 до 7 см.

Богомолы – хищники-засадники, подстерегающие добычу с поднятыми передними ногами (от этой позы, напоминающей молящегося человека и произошло название «богомолы»). Питаются в основном насекомыми.

Самки откладывают отеку с яйцами на растения, из которой выходят нимфы, питающиеся тлями.

3.3.6 Семейство Веснянки (Plecoptera)

Веснянки – малозаметные насекомые с наземными имаго и водными личинками. У веснянок взрослые насекомые имеют две пары перепончатых укрепленных густой сетью жилок крыльев. В отличие от стрекоз и поденок они складывают крылья плоско на спине. Веснянки более близки филогенетически к уховерткам и прямокрылым, чем к стрекозам и поденкам, имеют уплощенное в спинно-брюшном направлении тело (рисунок 67). Это сравнительно крупные насекомые с темными довольно жесткими покровами. Задние крылья у них складываются веерообразно под защитой передних, которые, правда, лишь немного плотнее. Голова крупная с длинными нитевидными многочлениковыми усиками. Ротовые части мелкие. Ноги у веснянок стройные, бегательные, с 3-члениковой лапкой. Брюшко 10-члениковое с парой членистых хвостовых нитей (церков) на конце, количество члеников которых имеют систематическое значение.

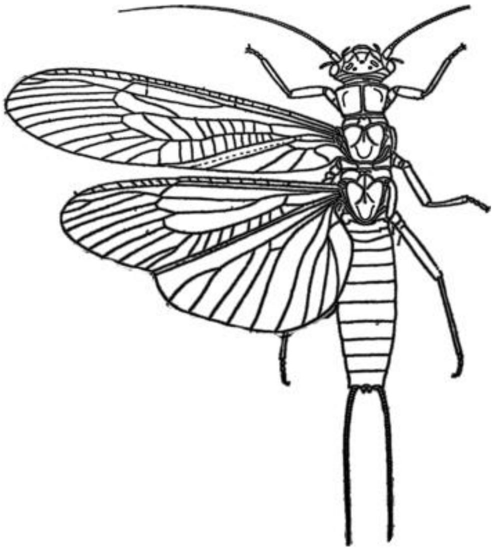


Рисунок 67 – Внешний вид веснянки (правая пара крыльев удалена)

Имаго одних видов короткоживущие, как у поденок, другие – живут по 2-3 месяца, питаясь околоводным детритом и гифами плесневых грибов. Летают они плохо и держатся в лесной подстилке и на деревьях у воды.

Личинки населяют в основном быстрые чистые реки и ручьи, где держатся главным образом в щелях под камнями. Лишь немногие виды выходят на мягкие субстраты, и только два вида встречаются в

стоячих водоемах. Вылет имаго из водоемов у многих видов происходит ранней весной, и в течение большей части года их личинок в водоемах нет. Часть видов – хищники, другие питаются детритом и водорослями. Внешне личинки очень похожи друг на друга, и даже семейства различаются по мелким малозаметным признакам, например по строению лапки.

Определительная таблица семейств

1(4) Церки короткие, не выступают за вершину брюшка, если выступают, то не более, чем на длину последнего сегмента (рисунок 68).

2(3) 1-й и 3-й членики лапок приблизительно равны по длине, а 2-й практически вдвое их короче (рисунок 70,*Б*). В вершинной трети переднего и заднего крыла жилки образуют X-образную фигуру (рисунок 71); церки самок 1-члениковые. 5.0-11.0........................ ....**Nemouridae** (Немуриды)

3(2) Все членики лапок приблизительно равны по длине (рисунок 70,*А*). На переднем и заднем крыле жилки не образуют X-образной фигуры. Церки самки 8-9-членковые. 8.0-13.0………..... ....**Taeniopterygidae** (Тениоптеригиды)

4(1) Церки длинные, многочлениковые, выступают за вершину брюшка по меньшей мере на длину трех его последних члеников (рисунок 69).

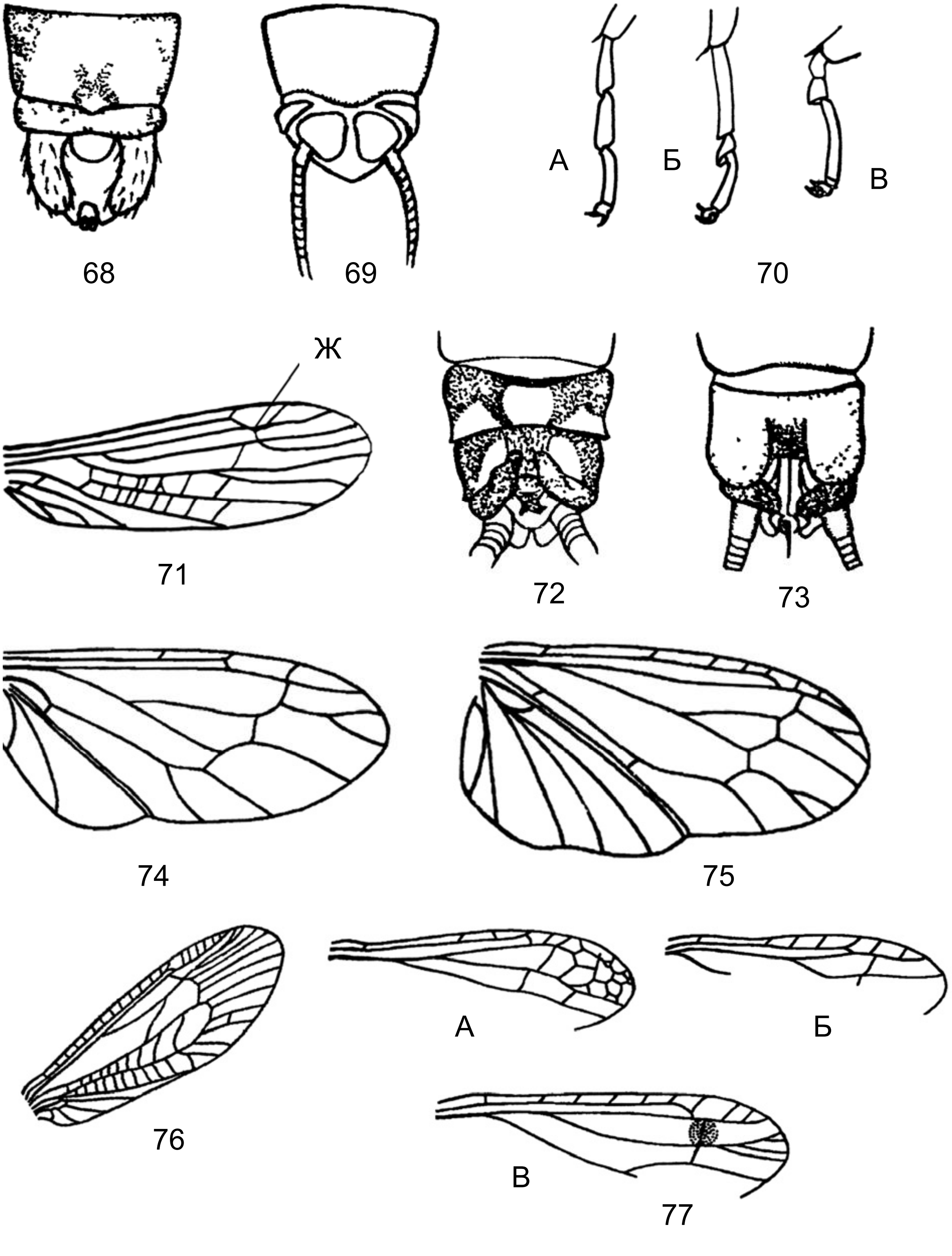
5(14) 1-й членик лапок значительно короче 3-го, который, в свою очередь, значительно превышает по длине 1-й и 2-й вместе взятые (рисунок 70,*В*).

6(9) Крылья укороченные, не достигают вершины брюшка, часто прикрывают лишь первые 4-5 тергитов.

7(8) X тергит в середине прорван, боковые его части вытянуты в крючковидные отростки, загнутые дорсально и прилегающие вершинами к IX тергиту (рисунок 72).. ....**Perlidae** (Веснянки настоящие) ♂

8(7) X тергит неизменный, цельный или расщепленный вдоль, но при этом его боковые отростки не вытянуты крючковидно и не прилегают к вершине IX тергита (рисунок 73)............................... ....**Perlodidae** (Перлодиды) ♂

9(6) Крылья нормальной длины, достигают вершины брюшка или превышают его.



Рисунки 68-77 – Детали строения веснянок. *68 – короткие церки; 69 – длинные церки; 70 – лапки (А-Taeniopterygidae, Б-Nemouridae, В-Perlidae); 71 – крыло Nemouridae (ж–Х-образная жилка); 72 – Х тергит Perlidae; 73 – Х тергит Perlodidae; 74 – задние крылья Cloroperlidae; 75 – задние крылья Perlidae; 76 – переднее крыло Perlidae; 77 – передние крылья Perlodidae*

10 (11) Задние крылья со слаборазвитой анальной частью, имеющей не более 3 анальных жилок (рисунок 74).. ....**Cloroperlidae** (Хлороперлиды)

11(10) Задние крылья с многочисленными (4-10) анальными жилками или их ветвями (рисунок 75).

12(13) Передние крылья без сети жилок у вершины, более чем с 2 поперечными жилками между C и R (рисунок 76). Темное пятно отсутствует.................................**Perlidae** (Веснянки настоящие) ♀

13(12) Передние крылья с беспорядочной сетью жилок близ вершины (рисунок 77,*А*) или не более чем с 2 поперечными жилками между C и R (рисунок 77,*Б*), или с темным пятном в области поперечной жилки между R и RS (рисунок 77,*В*). 8.0-20.0…......... ....**Perlodidae** (Перлодиды) ♀

14(5) 1-й членик лапок приблизительно равен по длине 3-му (рисунок 70,*Б*), кубитальное поле передних крыльев не более, чем с 2 поперечными жилками. 5.0-9.0…....................**Capniidae** (Капнииды)

3.3.7 Отряд Прямокрылые (Orthoptera)

Прямокрылые – это очень крупная группа, включающая свыше 20000 видов, широко распространены по всему земному шару, отличаясь большим разнообразием морфологических структур и физиологических приспособлений к весьма разнообразным условиям среды.

Прямокрылые – это насекомые с удлиненным телом, грызущим ротовым аппаратом и характерным строением летательного аппарата и задних конечностей (рис. 78). Голова имеет крупные сложные глаза и, в большинстве, с 3 простыми глазками; находящиеся на ней усики могут быть длинными, превышающими длину тела (кузнечиковые, сверчковые), или короткими – короче половины тела (тетригиды, саранчовые). По этому признаку прямокрылых подразделяют на два подотряда – длинноусых и короткоусых.

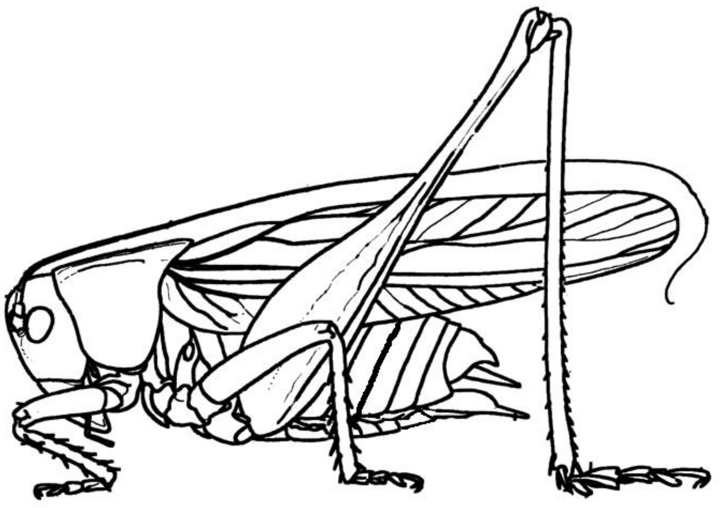


Рисунок 78 – Внешнее строение прямокрылого на примере кузнечика

Крылья у большинства представителей развиты нормально, хотя у некоторых они могут быть укороченными и даже совсем отсутствовать. Передняя пара крыльев более плотная и узкая и является надкрыльями. Задние крылья широкие, перепончатые с хорошо развитым продольным жилкованием. В покое они веерообразно складываются и прикрываются сверху надкрыльями. Задние ноги прыгательные, с утолщёнными бедрами и длинными голенями.

Брюшко 10-члениковое, удлиненное, с церками. В связи с тем, что один или два стернита могут быть редуцированными, при рассмотрении снизу оно кажется 8- или 9-члениковым.

Одно из особенных свойств прямокрылых – это способность издавать и принимать звуки, так как имеют особые звуковые и слуховые аппараты, структура которых различна в разных подотрядах: у кузнечиков и сверчков звуки образуются при помощи трения одного надкрылья о другое, а у саранчовых – трением бедра задней ноги о жилку надкрылья. Воспринимают звуки прямокрылые при помощи тимпанальных органов, у кузнечиковых они расположены на голенях передних ног, а у саранчовых – на первом сегменте брюшка. Звук имеет важное коммуникационное значение для прямокрылых.

Пищевая специализация прямокрылых разнообразна, среди них встречаются как растительноядные (саранча, кобылки), так и хищные формы (кузнечики, сверчки).

Большинство плотоядных видов, или видов, у которых пища смешанная, откладывают яйца в землю, погружая в нее свой яйцеклад. В одних случаях яйца откладываются поодиночке, в других – небольшими кучками (по 5-10 шт.), скрепленными застывающими выделениями придаточных половых желез (кубышка). У растительноядных видов, более тесно связанных в своей жизни с растениями, яйца чаще всего откладываются или на поверхность растения, или внутрь какого-нибудь его органа.

Определительная таблица семейств

1(2) Передние ноги копательные (рисунок 79), с вздутыми бедрами и маленькими голенями, вооруженными 4 крепкими зубцами. Яйцеклад у самок отсутствует. Форма тела (рисунок 80). 35-50.0.. ....**Gryllotalpidae** (Медведки)

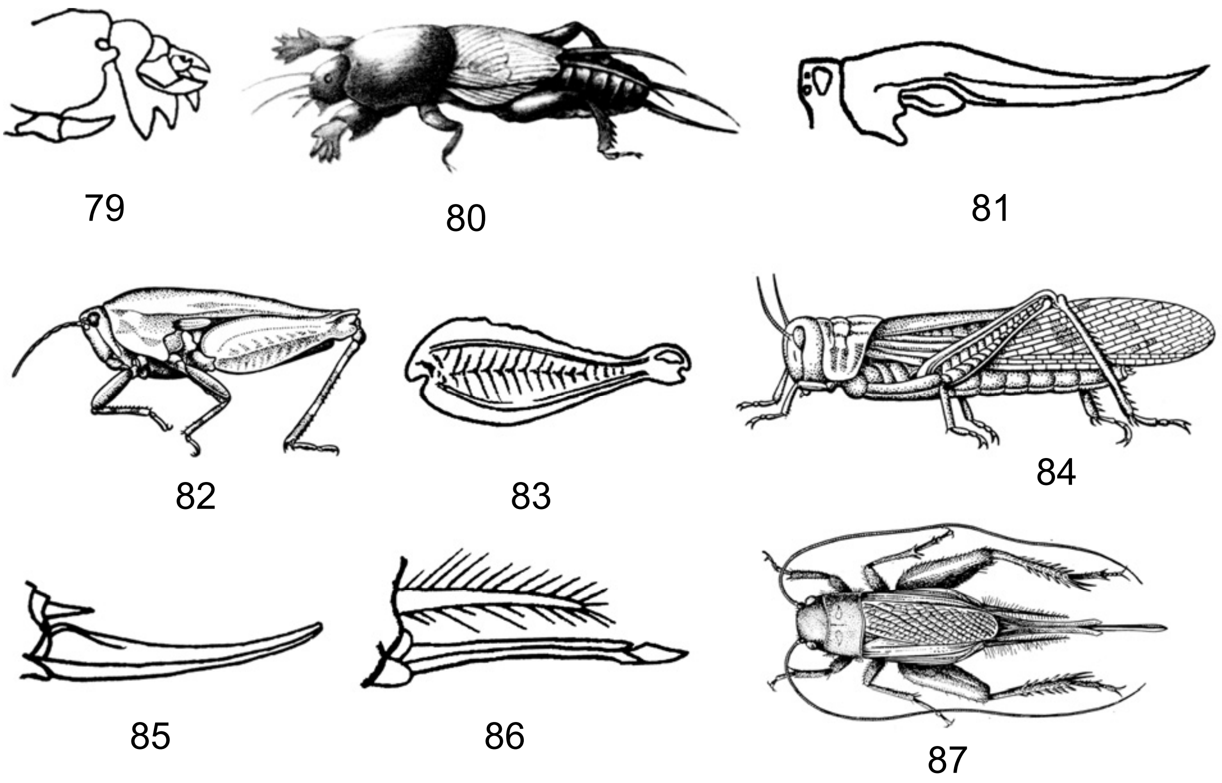
2(1) Передние ноги ходильные. Яйцеклад у самок имеется.

3(6) Усики короче половины тела, Отверстия органов слуха находятся сбоку на переднем сегменте брюшка. Яйцеклад самок короткий.

4(5) Переднеспинка длинная, ее задний край вытянут в суживающийся кзади отросток, прикрывающий брюшко сверху (рисунок 81). Лапки без присосок между коготками. Форма тела (рисунок 82). 8-12.0..**Tetrigidae** (Прыгунчики)

5(4) Переднеспинка короткая, не прикрывает брюшко. Лапки с присоской между коготками. Наружная поверхность бедер с правильной перистой структурой (рисунок 83). Форма тела (рисунок 84). 11-40.0..**Acrididae** (Саранчовые)

6(3) Усики длиннее половины тела. Отверстия органов слуха расположены на голенях передних ног.



Рисунки 79-87. Детали строения и форма тела прямокрылых. *79 – передние ноги Gryllotalpidae; 80 – форма тела Gryllotalpidae; 81 – переднеспинка Tetrigidae; 82 – форма тела Tetrigidae; 83 – бедро Acrididae; 84 – форма тела Acrididae; 85 – яйцеклад Tettigoniidae; 86 – яйцеклад Gryllidae; 87 – форма тела Gryllidae*

7(8) Лапки передних и средних ног 4-члениковые. Надкрылья (если имеются) складываются крышеобразно. Яйцеклад самок латерально уплощенный, постепенно суживающийся к вершине (рисунок 85). Форма тела (рисунок 78). 10-74.0.. **Tettigoniidae** (Кузнечиковые)

8(7) Лапки передних и средних ног 3-члениковые. Надкрылья (если имеются) плоско складываются над брюшком. Яйцеклад самок тонкий, копьевидный, расширенный у вершины (рисунок 86). Форма тела (рисунок 87). 16-43.0....................**Gryllidae** (Сверчки)

3.3.8 Отряд Кожистокрылые, или Уховертки (Dermaptera)

Уховертки – это сравнительно небольшие насекомые, длиной до 40 мм, с сильно уплощенным и удлиненным гибким телом, несущим на вершине брюшка два длинных церка, видоизмененных в клещи (рисунок 88). Свое название уховертки получили из-за гибкого и длинного тела, благодаря которому они, якобы, заползали в уши лежащему на земле человеку; на самом же деле этого не происходит.

Голова уховертки почти сердцевидной формы, прогнатическая, с грызущим ротовым аппаратом; усики нитевидные (8-50 члеников). Снаружи тело покрыто очень плотной кутикулой.

Летательный аппарат уховерток своеобразен: передняя пара крыльев сильно укорочена и превращена в твердые, кожистые надкрылья (отсюда и название отряда – «кожистокрылые»), мягкие и перепончатые задние крылья широкие, веерообразные; на их переднем крае имеется роговая пластинка (рисунок 88,*Б*). В спокойном состоянии задние крылья складываются наподобие веера вдоль жилок, а затем – еще два раза поперек и прячутся под надкрыльями, из-под которых наружу выступают только концы твердых роговых пластинок. Ноги бегательные, относительно короткие, лапки 3-члениковые.

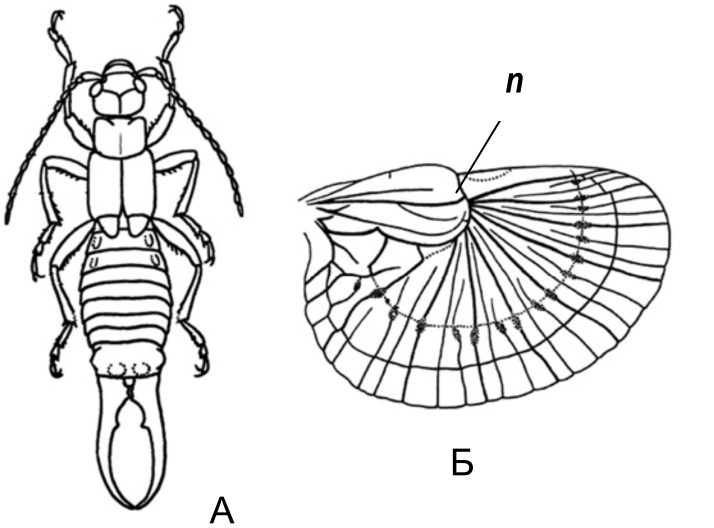
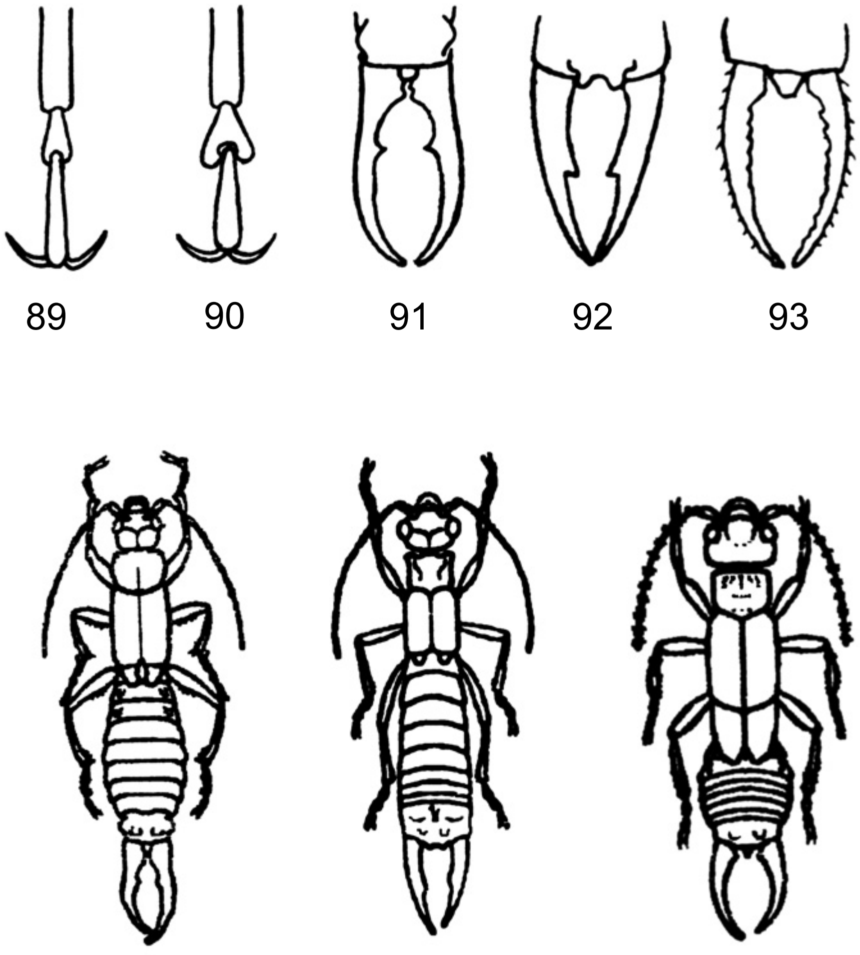


Рисунок 88 – Внешнее строение (А) и заднее крыло (Б) уховертки. *п – роговая пластинка*

Удлиненное брюшко 10-члениковые; находящиеся на его конце церки-«клещи» не разделены на членики и часто имеют на боковой поверхности ряд зубцов и выступов. У самцов клещи развиты значительно сильнее, чем у самок. Форма и размеры клещей очень измен-

чивы. В пределах одного и того же вида встречаются самцы с короткими и с длинными клещами. Клещи, прежде всего, представляют собой орган защиты и нападения. Если потревожить уховертку, она принимает защитную позу. При этом брюшко изгибается кверху и вперед, вследствие чего концы клещей располагаются над головой и грудью.



Рисунки 89-96 – Детали строения и форма тела уховерток. *89 – лапка Labiduridae; 90 – лапка Forficulidae; 91-93 – церки (91-Forficulidae, 92-Labiduridae, 93-Labiidae); 94-96 – форма тела (94-Forficulidae, 95-Labiduridae, 96-Labiidae)*

Яйца самка откладывает в укромное место и затем охраняет кладку до того момента, как из яиц не появятся личинки. То есть, другими словами, у уховерток наблюдается забота о потомстве.

Определительная таблица семейств

1(2) Длина выступающей из-под надкрыльев открытой части крыловых пластинок равна, по меньшей мере, половине длины надкрыльев. Надкрылья не менее, чем в 2 раза длиннее переднеспинки. Предпоследний стернит брюшка самца с шиповидным отростком на заднем крае. Церки (рисунок 93). Форма тела (рисунок 96). 4.8-9.0..**Labiidae** (Лабииды)

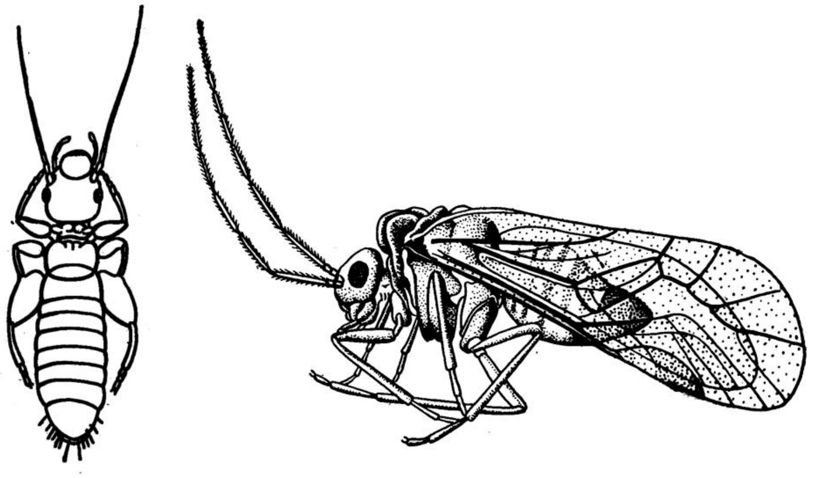
2(1) Длина выступающей из-под надкрыльев открытой части крыловых пластинок составляет не более 1/3 длины надкрыльев или снаружи не видны. Надкрылья не более, чем в 1,5 раза длиннее переднеспинки. Предпоследний стернит брюшка самца без отростков. Не менее 11.0.

3(4) Усики не более, чем 14-члениковые. Второй членик лапки сердцевидно расширен (рис. 90). Надкрылья без продольных килей. Церки (рисунок 91). Форма тела (рисунок 94). 13.5-26.0................ ....**Forficulidae** (Уховертки настоящие)

4(3) Усики не менее, чем 25-члениковые. Второй членик лапки цилиндрический (рисунок 89). Надкрылья с продольными килями. Церки (рисунок 92). Форма тела (рис. 95). 12.0-31.0....................... ....**Labiduridae** (Лабидуриды)

3.3.9 Отряд Сеноеды (Psocoptera)

Небольшие или мелкие насекомые с нитевидными усиками из 12-50 члеников, выпуклым наличником и развитым V-образным швом на голове. Ротовой аппарат грызущий. Переднегрудь слабая, нередко полускрытая, крылья, если есть, перепончатые (рисунок 97). Ноги бегательные, с 2-3-члениковыми лапками. Брюшко самки с полускрытым маленьким яйцекладом.



А Б

Рисунок 97 – Сеноеды. *А – книжная вошь; Б – амфигеронтия*

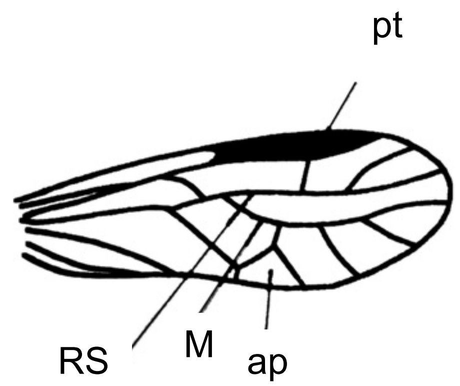
Обитают среди растений, особенно на деревьях и кустарниках, в растительных остатках, на почве, под камнями, в домах, гнездах птиц и насекомых. Питаются растительными остатками, одноклеточными водорослями, различными грибами, лишайниками; некоторые виды могут вредить запасам продуктов, книгам, гербариям и коллекциям насекомых. Иногда встречаются в массе; бескрылые формы похожи на вшей, но быстро бегают.

Определительная таблица семейств

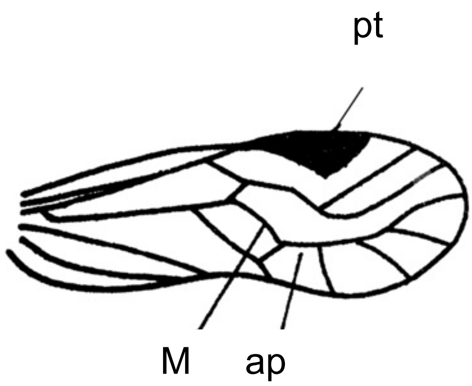
1(6) Усики не менее, чем 15-члениковые.

2(3) Усики 15-члениковые. Крылья отсутствуют. 1.0-1.2........................ ....**Liposcelidae** (Липосцелиды)

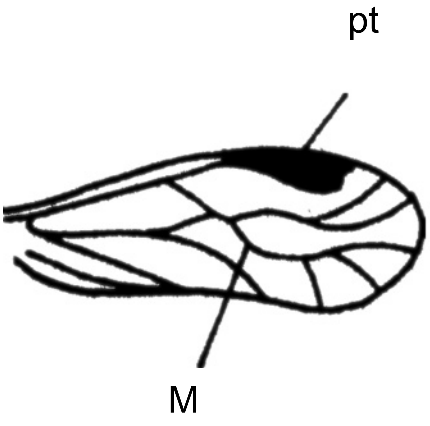
3(2) Усики более, чем 15-члениковые. Крылья имеются (рудиментарные или нормально развиты).



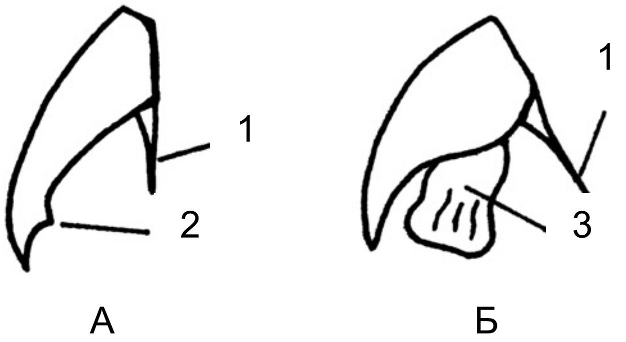
98



99



100



101

Рисунки 98-101 – Детали строения сеноедов. *98-100 – жилкование крыльев (98-Stenopsocidae, 99-Psocidae, 100-Peripsodidae); 101 – коготки (А-Epipsocidae, Б-Caesiliidae; 1-базальная щетинка, 2-зубец, 3-пульвилла)*

4(5) Простые глазки отсутствуют, коготки с пульвиллой и базальной щетинкой (рисунок 101,*Б*). Рудиментарные крылья в густых волосках..**Trogiidae** (Трогииды)

5(4) Простые глазки имеются, коготки без пульвиллы и базальной щетинки. Крылья нормально развиты или рудиментарны, в редких волосках..**Psyllipsocidae** (Псилипсоциды)

6(1) Усики 13-члениковые.

7(22) Крылья укорочены или отсутствуют.

8(11) Лапки 3-члениковые.

9(10) Брюшко серое, с темной поперечной полосой на IV тергите.........
....**Mesopsocidae** (Мезопсоциды)

10(9) Брюшко желтое, однотонное................**Elipsocidae** (Элипсоциды)
11(8) Лапки 2-члениковые.
12(17) Коготки с зубцом (рисунок 101,*А*). Пульвиллы не листовидной формы или отсутствуют.
13(14) Пульвиллы отсутствуют (рисунок 101,*А*)..**Epipsocidae** (Эпипсоциды)
14(13) Пульвиллы имеются.
15(16) Пульвиллы головчатой формы.........**Lachesillidae** (Лахезилиды)
16(15) Пульвиллы щетинковидной формы.............**Psocidae** (Псоциды)
17(12) Коготки без зубца. Пульвиллы листовидной формы.
18(19) Простые глазки отсутствуют.............**Elipsocidae** (Элипсоциды)
19(18) Простые глазки имеются.
20(21) Простые глазки расположены на бугорке...**Caesiliidae** (Цезилииды)
21(20) Простые глазки расположены на ровной поверхности...**Stenopsocidae** (Стенопсоциды)
22(7) Крылья нормально развиты.
23(26) Ячейка ap на переднем крыле слита своей вершиной с M или соединена с M поперечной жилкой (рисунок 98).
24(25) Ячейка ap на переднем крыле слита своей вершиной с M; птеростигма не соединяется с RS поперечной жилкой (рисунок 99). Крылья неопушенные......................................**Psocidae** (Псоциды)
25(24) Ячейка ap на переднем крыле соединена с M поперечной жилкой, а птеростигма – с RS (рисунок 98). Жилки и края крыла опушенные....................................**Stenopsocidae** (Стенопсоциды)
26(23) Ячейка ap на переднем крыле свободная, не соединена с M или отсутствует.
27(28) Ячейка ap на переднем крыле отсутствует (рисунок 100)..**Peripsodidae** (Перипсодиды)
28(27) Ячейка ap на переднем крыле имеется.
29(36) Передние крылья или, по крайней мере, их края и жилки опушены.
30(31) На переднем крыле жилки RS и M соединены поперечной жилкой, ячейка ap узкая, вытянутая вдоль крыла...**Epipsocidae** (Эпипсоциды)
31(30) На переднем крыле жилки RS и M на некотором протяжении слиты, ячейка ap широкая и короткая.
32(33) Край задних крыльев опушен только между ветвями RS..**Elipsocidae** (Элипсоциды)
33(32) Край задних крыльев опушен на всем протяжении.

34(35) Лапки 2-члениковые................................**Caesiliidae** (Цезилииды)
35(34) Лапки 3-члениковые........................**Philotarsidae** (Филотарсиды)
36(29) Передние крылья не опушены.
37(38) Лапки 2-члениковые..........................**Lachesillidae** (Лахезилиды)
38(37) Лапки 3-члениковые......................**Mesopsocidae** (Мезопсоциды)

3.3.10 Отряд Пухоеды (Mallophaga)

Пухоеды – это паразиты теплокровных животных (птиц и млекопитающих), которые питаются кровью и небольшими частицами кожи своих хозяев.

Размеры пухоедов невелики – от 1 до 11 мм. Тело у них плоское, сжато в спинно-брюшном направлении, голова большая, ротовой аппарат грызущий (рисунок 102).

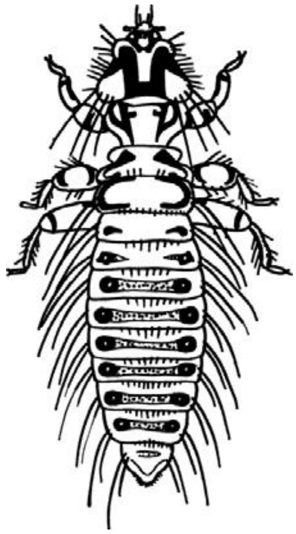


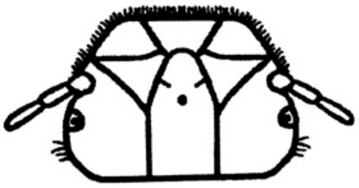
Рисунок 102 – Внешний вид пухоедов

Грудь бывает сильно разделена на сегменты, ноги бегательные или хватательные и служат для захватывания волосяного или перьевого покрова. Крылья отсутствуют. Брюшко широкое и длинное.

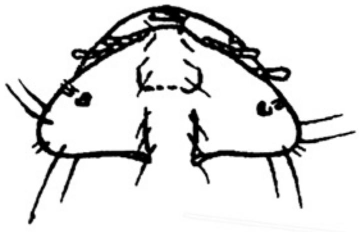
Самки пухоедов обычно крупнее, отложенные яйца прикрепляют к волоскам или перьям.

Определительная таблица семейств

1(4) Усики нитевидные, открыто расположены на боковом крае головы (рисунок 103).
2(3) Лапки с 1 коготком (рисунок 105). Паразиты млекопитающих. 1.2-2.2..**Trichodectidae** (Власоеды)



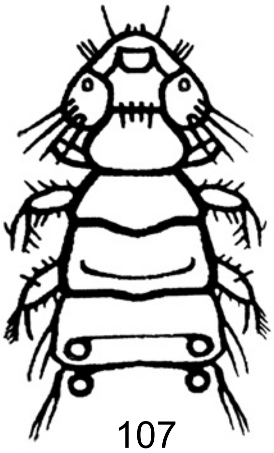
103



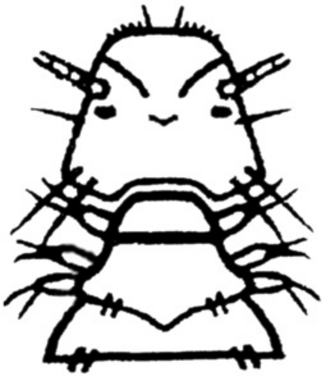
104

105

106



107



108

Рисунки 102-108 – Детали строения пухоедов. *103 – усики Trichodectidae; 104 – усики Laemobothriidae; 105 – лапка с 1 коготком; 106 – лапка с 2 коготками; 107 – грудь Menoponidae; 108 – грудь Laemobothriidae*

3(2) Лапки с 2 коготками (рисунок 106). Паразиты птиц. 0.8-3.9..**Philopteridae** (Пероеды)

4(1) Усики булавовидные или головчатые, расположенные в усиковых ямках на нижней или боковой поверхности головы (рисунок 104).

5(6) Лапки, как минимум, средних и задних ног, с 1 коготком (рисунок 105). Паразиты морских свинок и нутрий. 1.0-1.4...**Gyropidae (**Власолазы**)**

6(5) Лапки всех ног с 2 коготками (рисунок 106).

7(8) Усики расположены на нижней стороне головы. Средне- и заднегрудь слиты (рисунок 108). Паразиты птиц. 1.0..**Laemobothriidae (**Лемоботрииды**)**

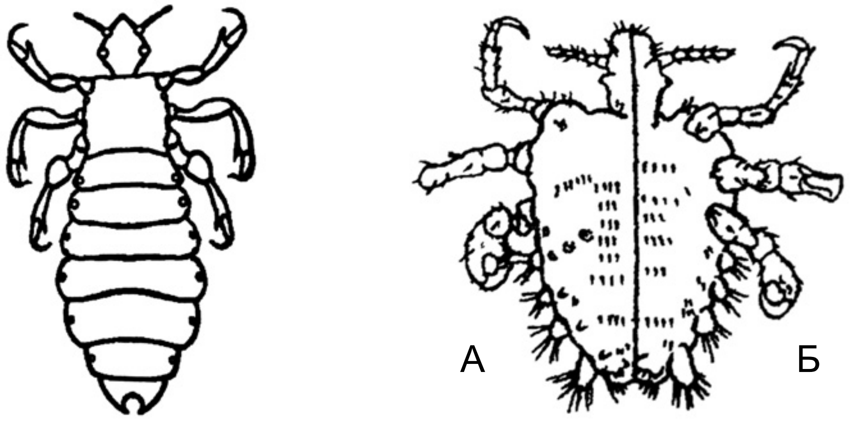
8(7) Усики расположены по бокам головы. Средне- и заднегрудь обособлены (рисунок 107). Паразиты птиц и млекопитающих. 1.0-6.2...**Menoponidae (**Менопониды**)**

3.3.11 Отряд Вши (Anoplura)

Вши – это паразиты млекопитающих. Отряд насчитывает более 200 видов, обитающих на различных видах зверей.

Тело вшей плоское и сжато в спинно-брюшном направлении (рисунки 109, 110), ротовой аппарат колюще-сосущий, приспособлен для высасывания крови хозяев. Усики короткие, 3-5-члениковые, грудь слитная, не разделена на сегменты. Ноги хватательные, устроены таким образом, чтобы крепко обхватывать волосы хозяев.

Размножаются постоянно, самка приклеивает яйца (гниды) к волоскам. Расселяются обычно переползанием.



Рисунки 109-110 – Внешний вид вшей. *109 – платяная вошь Pediculus (s. str.) humanus; 110 – площица Phthirus pubis (А-вид сверху; Б-вид снизу)*

Определительная таблица семейств

1(2) Глаза отсутствуют. Паразиты грызунов и насекомоядных. 0.6-2.0..**Hoplopleuridae** (Хоплоплевриды)

2(1) Глаза имеются.

3(4) Голова по бокам ровная, без выступов (рисунок 109). Паразиты человека. 2.0-4.7....................................**Pediculidae** (Педикулиды)

4(3) Голова по бокам позади усиков с выступами.

5(6) Все ноги одинакового размера. Паразиты копытных. 2.1-5.5...... ....**Haematopinidae** (Хематопиниды)

6(5) Передние ноги тоньше и короче, чем средние и задние; брюшко по бокам с конусовидными бугорками (рисунок 110). Паразиты человека. 1.0-2.0..**Phthiridae** (Площицы)

3.3.12 Отряд Равнокрылые хоботные (Homoptera)

Представителей равнокрылых на сегодняшний день описано более 30000 видов. Равнокрылые хоботные – все без исключения сосущие насекомые, питающиеся лишь жидкой пищей (соком растений). Ротовой аппарат сосущий и в основном состоит из нижней губы, расчлененной на несколько участков, которая имеет вид желобчатой трубочки. Сверху желобок прикрыт вытянутой верхней губой, которая короче нижней губы. Внутри желобка такого хоботка находятся 4 длинные тонкие колющие щетинки, способные довольно далеко высовываться из хоботка. Эти щетинки – это сильно изменившиеся верхние и нижние челюсти. Они прочные, но очень тонкие и гнущиеся и только благодаря нижней губе, они могут проколоть оболочки клеток растения. Глаза у равнокрылых либо сложные, либо (у малоподвижных форм) упрощаются до скоплений небольших глазков, а у сидячих представителей – полностью исчезают.

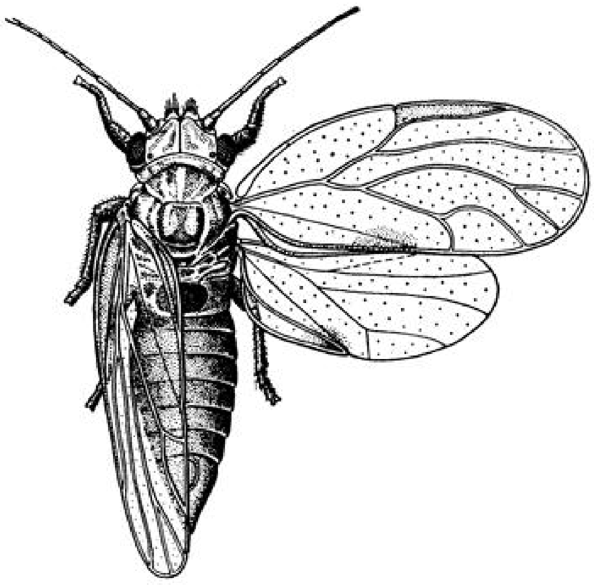


Рисунок 111 – Внешний вид равнокрылого на примере листоблошки

Грудные сегменты у летающих форм хорошо обособлены. Крыльев две пары, обе пары крыльев прозрачные, перепончатые или передние кожистые, но равномерно уплотненные по всей длине (рисунок 111). Передние крылья развиты сильнее, а в некоторых случаях (у самцов щитовок) они исчезают совсем. Ноги с небольшим количеством члеников.

Для равнокрылых характерно внутреннее оплодотворение, у многих, например, тлей известно партеногенетическое размножение.

В отряде выделяют 5 подотрядов: Цикадовые (цикады, пенницы, свинушки), Листоблошки, Белокрылки, Тли и Кокциды (червецы, щитовки).

Определительная таблица семейств

1(12) Лапки 3-члениковые...................Подотряд Cicadinea (Цикадовые)

2(5) Продольные кили на голове развиты (рисунок 112).

3(4) Подвижная шпора на задней голени имеется и равна по длине членику лапки (рисунок 113). Усики расположены в вырезке нижнего края глаз. 1.7-7.0........................**Delphacidae** (Свинушки)

4(3) Шпоры на задних голенях нет, 2-й членик задних лапок на вершине с венчиков шипов. На лбу имеется 3 продольных киля (рисунок 112). Задний край переднеспинки глубоко выемчатый. 5-9. ....**Cixiidae** (Носатки)

5(2) Продольные кили на голове отсутствуют (рисунок 114).

6(7) Простых глазков на темени 3................**Cicadidae** (Певчие цикады)

7(6) Простых глазков на темени 2.

8(9) Лобная пластинка отграничена слабо или не отграничена совсем (рисунок 116). Задние голени в поперечном сечении плоско прямоугольные. 2.2-10.0....................................**Cicadellidae** (Цикадки)

9(8) Лобная пластинка четко очерчена (рисунок 115).

10(11) Переднеспинка без отростков. Задние голени в поперечном сечении округлые. 5-12.............................**Aphrophoridae** (Пенницы)

11(10) Переднеспинка имеет хотя бы один отросток, направленный назад. Форма тела (рисунок 117). 3-8......**Membracidae** (Горбатки)

12(1) Лапки 1-2-члениковые.

13(20) Лапки 1-члениковые или отсутствуют. Форма тела самцов (рис. 143,*А*), самок (рисунок 143,*Б*)..........Подотряд Coccinea (Червецы)

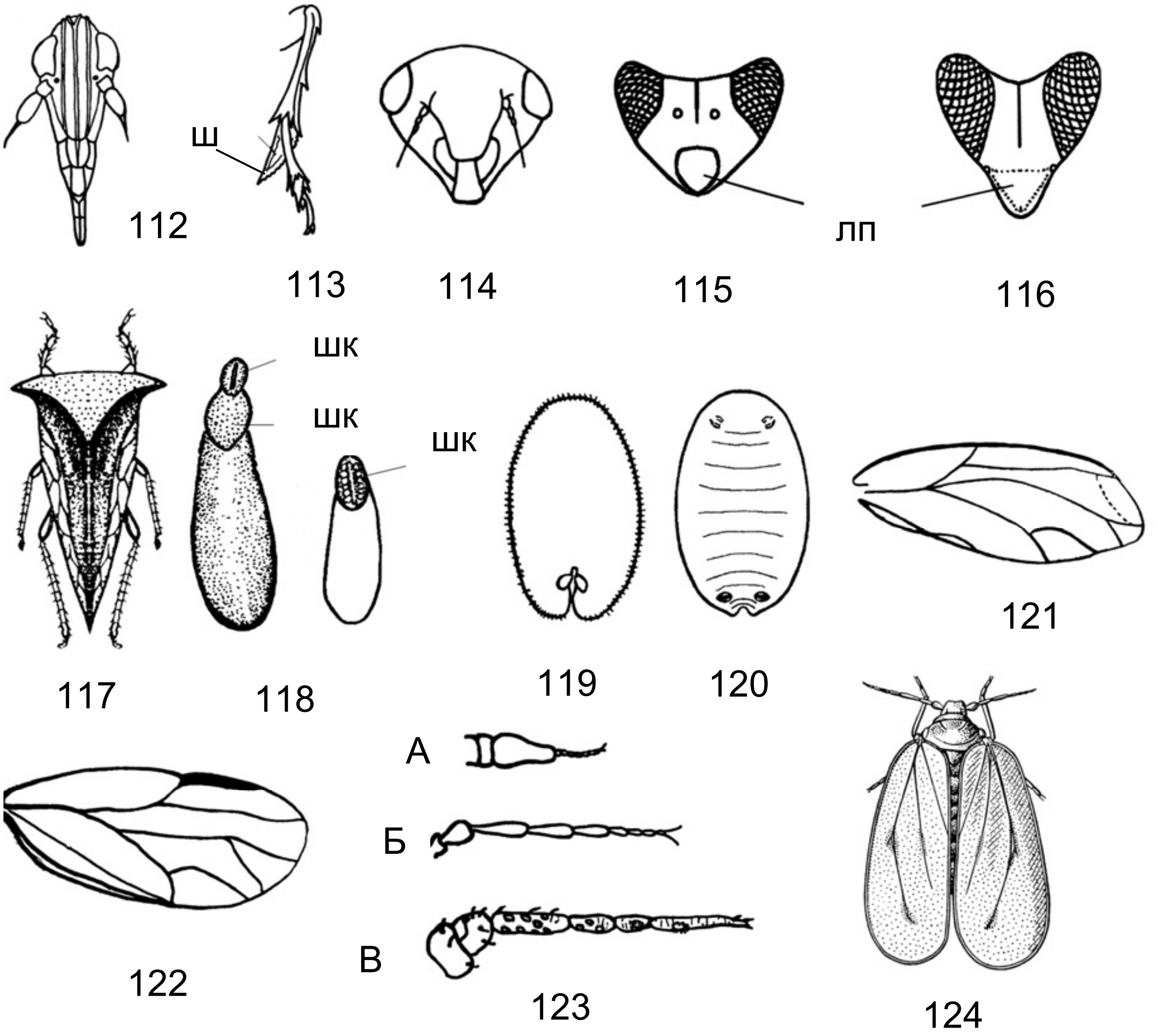
14(15) Брюшные дыхальца имеются. Тело сверху покрыто восковыми белыми или сероватыми пластинками. 1.5-4.0, с яйцевым мешком – до 13.5.........................**Ortheziidae** (Пластинчатые червецы)

15(14) Брюшные дыхальца отсутствуют.

16(17) Щиток состоит из одной или двух личиночных шкурок в секреторной области (рисунок 118)....................**Diaspidae** (Щитовки)

17(16) Щиток иного строения.

18(19) Задний конец брюшка или его воскового покрытия посередине с вырезкой в виде узкой продольной щели или шва (рисунок 119). Усики не менее, чем 5-члениковые. 2.7-7.0............................ ....**Coccidae** (Кокциды, или Ложнощитовки)



Рисунки 112-124 – Детали строения и форма тела равнокрылых. *112 – голова Cixiidae; 113 – лапка Delphacidae (ш - подвижная шпора); 114 – голова Cicadidae; 115 – голова Aphrophoridae (лп – лобная пластинка); 116 – голова Cicadellidae; 117 – форма тела Membracidae; 118 – щиток Diaspidae; 119 – задний конец брюшка Coccidae; 120 – задний конец брюшка Pseudococcidae; 121 – крыло Triozidae; 122 – крыло Liviidae; 123 – усики (А – Aphalaridae, Б – Psyllidae, В – Aphididae); 124 – форма тела Aleyrodidae*

19(18) Задний конец брюшка без щелей и швов, есть спинные устьица (рисунок 120). Тело сверху покрыто порошковидным восковым налетом. 2.0-5.5..................**Pseudococcidae** (Мучнистые червецы)

20(13) Лапки 2-члениковые.

21(28) Усики 10-члениковые.............Подотряд Psilinea (Листоблошки)

22(23) Основной ствол продольных жилок делится близ корня крыла на 3 ветви, выходящие из одной точки (рисунок 121). 2.0-4.8........ ....**Triozidae** (Триозиды)

23(22) Основной ствол продольных жилок делится близ корня крыла на 2 ветви (рисунок 122).

24(25) 2-й членик усиков резко выделяется по величине, значительно длиннее 3-го и шире 1-го. 2.5-3.0......................**Liviidae** (Ливииды)

25(24) 2-й членик усиков не выделяется по величине.

26(27) Усики значительно длиннее ширины головы, нитевидные (рис. 123,*Б*). Форма тела (рисунок 111) 2.0-5.6..
....**Psyllidae** (Листоблошки)

27(26) Усики не длиннее или едва длиннее головы, жгутик заметно утолщен (рисунок 123,*А*). 1.7-3.6...........**Aphalaridae** (Афалариды)

28(21) Усики 3-7-члениковые.

29(30) Крылья покрыты белым налетом..
....Подотряд Aleyrodinea (Белокрылки)

Одно семейство – **Aleyrodidae** (Белокрылки). Задний край брюшка цельный, усики 1-членковые. Форма тела (рисунок 124). 0.7-1.2.

30(29) Крылья без белого налета. Последний членик усиков вытянут в шпиц (рисунок 129). Тело обычно зеленого или черного цвета. Форма тела (рисунок 125).......................Подотряд Aphidinea (Тли)

31(34) Передние крылья с 3 косыми жилками (рисунок 126).

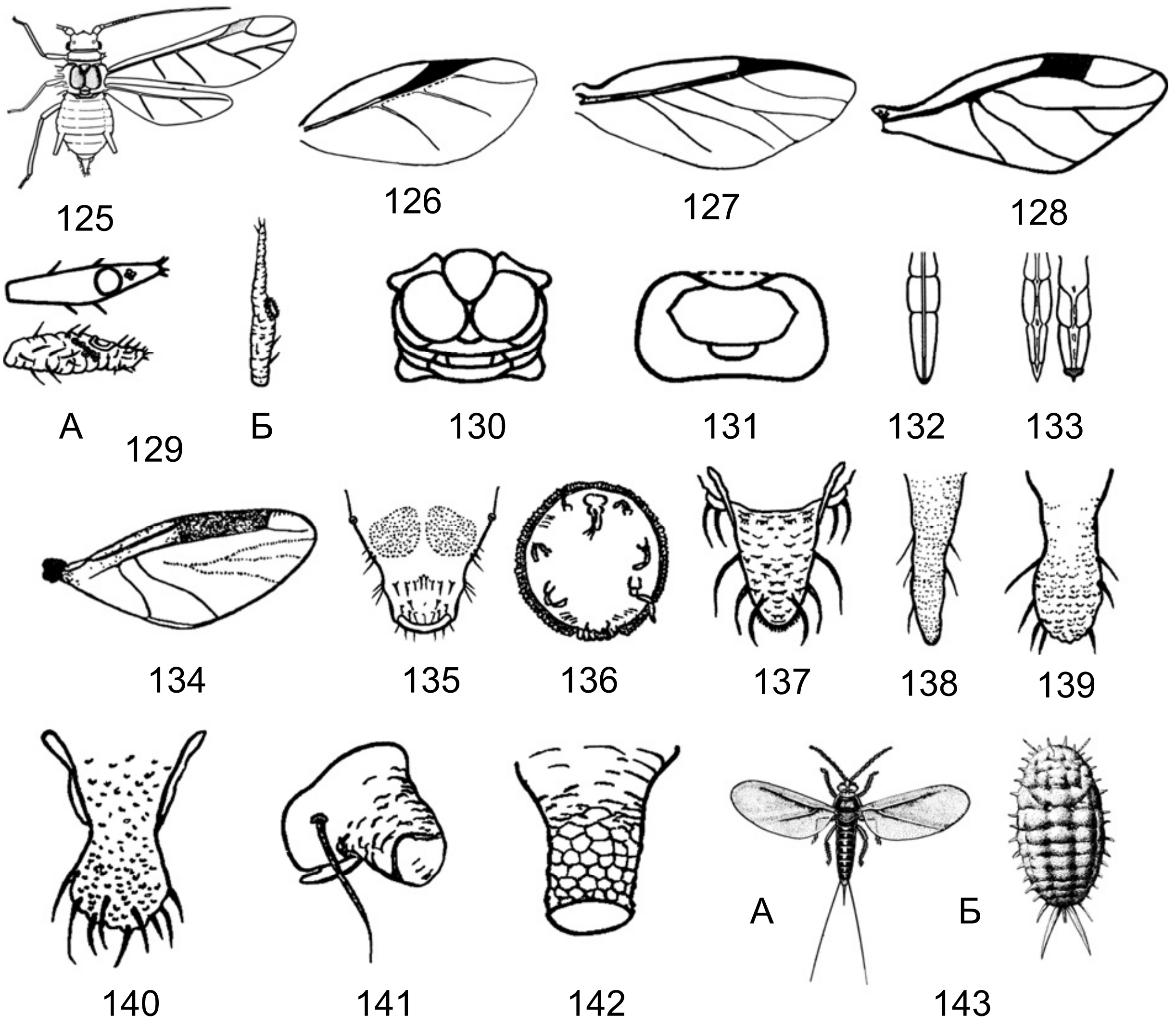
32(33) На переднем крыле жилки Cu_1 и Cu_2 разъединены. Заднее крыло с 1 косой жилкой. Крылья в покое над брюшком складываются кровлеобразно. Обитают на хвойных (сем. Pinaceae), образуя шишкообразные галлы. 2.0.............................**Adelgidae** (Хермесы)

33(32) На переднем крыле жилки Cu_1 и Cu_2 объединены общим стволом. Задние крылья без косых жилок. Тело в белом опушении. Крылья в покое складываются над брюшком плоско. 0.5...............
....**Phylloxeridae** (Филлоксеры)

36(35) Птеростигма значительно не доходит до вершины крыльев, жилка RS отходит от ее вершинной части (рисунок 128).

37(46) Шпиц последнего членика усиков короче половины основания этого членика (рисунок 129,*А*).

38(43) Передняя часть переднеспинки клиновидная, разделяет надвое ее среднюю часть (рисунок 130). Крылья в покое складываются кровлеобразно.



Рисунки 125-143 – Детали строения и форма тела равнокрылых. *125 – форма тела Aphidinea; 126 – передние крылья Adelgidae; 127 – передние крылья Mindaridae; 128 – передние крылья Pemphigidae; 129 – шпицы (А-короткий, Б-длинный); 130 – переднеспинка Pemphigidae; 131 – переднеспинка Phloeomyzidae; 132 – кончик хоботка Pemphigidae; 133 – кончик хоботка Anoeciidae; 134 – переднее крыло Lachnidae; 135, 136 – железы конца брюшка (135-Phloeomyzidae, 136-Thelaxidae); 137-139 – хвостики Aphididae (137-пальцевидный, 138-мечевидный, 139-округлый); 140 – хвостик Callaphididae; 141 – трубочка Callaphididae; 142 – трубочка Chaitophoridae; 143 – форма тела Coccinea (А-самцы, Б–самки)*

39(40) Кончик последнего членика хоботка не обособлен (рисунок 132)..**Pemphigidae** (Пемфигиды)

34(31) Передние крылья с 4 косыми жилками (рисунок 127).

35(36) Птеростигма переднего крыла доходит до вершины крыльев, жилка RS отходит от ее основания (рисунок 127). Зеленоватые, в белом опушении. На пихтах. 1.5-2.7......**Mindaridae** (Миндариды)

40(39) Кончик последнего членика хоботка обособлен (рисунок 133).

41(42) Длина птеростигмы переднего крыла в 2-3 раза больше ее ширины..**Anoeciidae** (Анэцииды)

42(41) Длина птеростигмы переднего крыла в 4-20 раз больше ее ширины (рисунок 134)..**Lachnidae** (Лахниды)

43(38) Передняя часть переднеспинки сзади закруглена, узкая, не разделяет ее среднюю часть (рисунок 131). Крылья в покое складываются плоско.

44(45) Железы конца брюшка имеются только на VIII тергите в виде 2 больших груш (рисунок 135).............**Phloeomyzidae** (Флэмизиды)

45(44) Железы конца брюшка имеются не только на VIII тергите, но и по краям тела (рисунок 136)......................**Thelaxidae** (Телаксиды)

46(37) Шпиц последнего членика усиков длиннее половины основания этого членика (рисунок 129,*Б*).

47(48) Хвостик пальцевидный (рисунок 137), мечевидный, удлиненно- или короткотреугольный (рисунок 138), если округлый или широко закругленный (рисунок 139), то трубочки на конце брюшка без ячеистой структуры. При наличии краевых бугорков на теле усики 5-члениковые. Форма тела (рисунок 125)................ ....**Aphididae** (Тли)

48(47) Хвостик колбасовидный (рисунок 140), если округлый или широко закругленный, то трубочки на конце брюшка с ячеистой структурой. При отсутствии краевых бугорков на теле усики 5-члениковые.

49(50) Трубочки на конце брюшка без ячеистой структуры (рисунок 141)..**Callaphididae** (Каллафидиды)

50(49) Трубочки на конце брюшка с ячеистой структурой, наиболее выраженной в их верхней части (рисунок 142)............................... ....**Chaitophoridae (**Хайтофориды**)**

3.3.13 Отряд Полужесткокрылые, или Клопы (Hemiptera)

Клопы – это отряд насекомых, наиболее близкий к равнокрылым хоботным и иногда объединяют с ними (как подотряд) в отряд членисто-хоботных (Heteroptera).

Размеры клопов различны и варьируют от 0,5 мм до 12 см. Ротовой аппарат сосущего типа в виде членистого хоботка, образованного свёрнутой в трубку нижней губой и 2 парами стилетов (мандибулы и максиллы). Усики чаще 4-х или 5-члениковые, иногда из 1-3 члеников. Крыльев 2 пары, в покое они обычно плоско сложены, прикрывая сверху брюшко. Верхние крылья (надкрылья) состоят из основной кожистой части (2-4 отдела) и плёнчатой вершинной части, или перепоночки (рисунок 144,*2-5*); редко надкрылья целиком кожистые или ячеистые. Перепоночки противоположных надкрылий обычно перекрываются. Нередко наблюдается короткокрылость и даже бескрылость (постельный клоп).

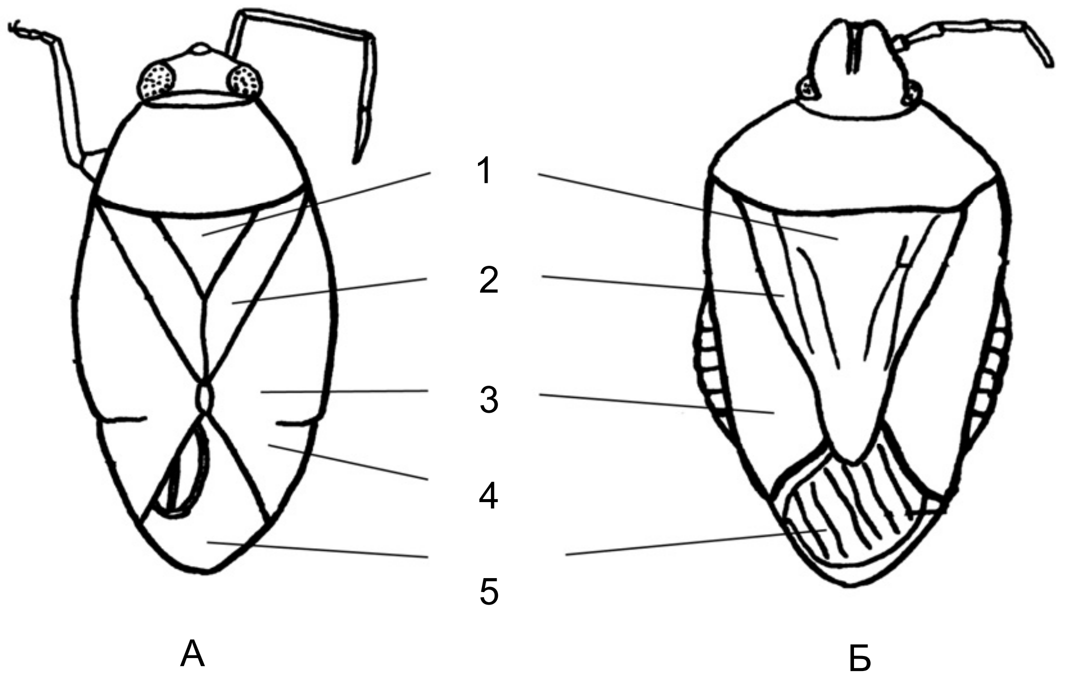


Рисунок 144 – Внешний вид клопов. *А – слепняк; Б – щитник; 1 – щиток; 2 – клавус; 3 – кориум; 4 – кунеус; 5 – перепоночка*

Особым признаком клопов являются пахучие железы, отверстия которых располагаются на нижней стороне груди (имаго) или на брюшке (личинки). Выделения желез служат для отпугивания врагов и привлечения особей своего вида.

Образ жизни очень разнообразен. Подавляющее большинство видов живёт на суше, но некоторые перешли к обитанию в воде (гребляки, гладыши, водяные скорпионы) и на её поверхности (водомерки). Они плавают или ползают по дну и растениям, но дышат атмосферным воздухом (лишь представители семейства Aphelocheiridae дышат кислородом, растворённым в воде). Наземные К. живут чаще открыто на растениях, иногда на поверхности почвы и в верхнем слое её, в подстилке, по берегам водоёмов, под корой и т.п (слепняки, кружевницы, хищнецы и щитники.).

Большинство наземных клопов питается соками растений, главным образом их генеративных органов и семян. Часть наземных клопов, а также большинство водных и все водомерки – хищники, они высасывают различных насекомых, их личинок и яйца, клещей и т.п. Существуют виды со смешанным питанием (например, гребляки питаются и мелкими беспозвоночными, и водорослями). Паразитами человека, летучих мышей, а также голубей, ласточек и др. птиц являются постельные клопы.

Определительная таблица семейств

1(12) Усики очень короткие, значительно короче головы, сверху не видны (рисунок 145). Живут в воде.

2(9) Передние ноги не хватательные.

3(6) Задние ноги не плавательные.

4(5) Тело уплощенное, голова с треугольным параболическим контуром (рисунок 146). Плавают в нормальном положении, дышат кислородом, растворенным в воде. 8-10.. ....**Aphelocheiridae** (Подводники)

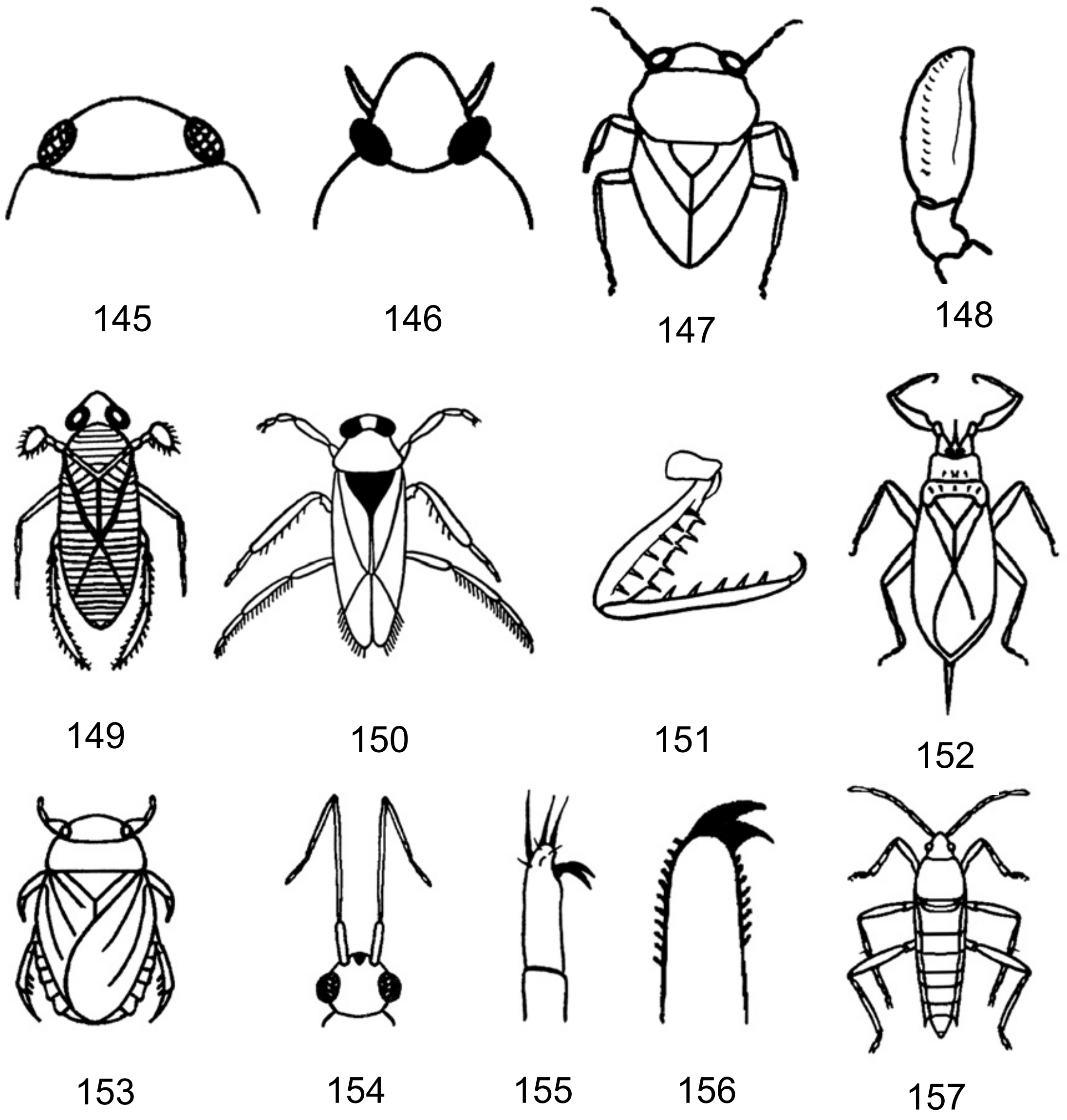
5(4) Тело высокое, короткое и толстое, сдавленное с боков; плавают на спине. Форма тела (рисунок 147). 2.0-3.0........**Pleidae** (Плеиды)

6(3) Задние ноги плавательные.

7(8) Лапки передних ног 1-члениковые, короткие, расширенные в виде ложки или лопаточки или же палочковидные, с длинными крепкими щетинками (рисунок 148), плавают в нормальном положении. Форма тела (рисунок 149). 1.6-16.0................................. ....**Corixidae** (Гребляки)

8(7) Лапки передних ног 3-члениковые, обычного строения. Плавают на спине. Форма тела (рисунок 150). 13.0-16.0............................... ....**Notonectidae** (Гладыши)

9(2) Передние ноги хватательные (рисунок 151).



Рисунки 145-157 – Детали строения и форма тела полужесткокрылых. *145 – голова с короткими усиками; 146 – голова Aphelocheiridae; 147 – форма тела Pleidae; 148 – передняя лапка Corixidae; 149 – форма тела Corixidae; 150 – форма тела Notonectidae; 151 – передняя нога Nepidae; 152 – форма тела Nepidae; 153 – форма тела Naucoridae; 154 – голова с длинными усиками; 155 – коготковый членик Veliidae; 156 – коготковый членик Hydrometridae; 157 – форма тела Veliidae*

10(11) Брюшко с длинной дыхательной трубкой. Форма тела (рисунок 152). 18.0-35.0..................................**Nepidae** (Водяные скорпионы)

11(10) Брюшко без дыхательной трубки. Форма тела (рисунок 153). 12.0-15.0..**Naucoridae** (Плавты)

12(1) Усики длинные, не короче головы, по меньшей мере их вершины хорошо видны сверху (рисунок 154).

13(22) Тело снизу в серебристом опушении из коротких и густых волосков.

14(17) Коготки расположены в боковом углублении перед вершиной последнего членика лапки (рисунок 155).

15(16) Средние ноги своими основаниями равноудалены от передних и средних. Тело слабо или умеренно удлиненно (рисунок 157). 1.5-7.5..**Veliidae** (Велии)

16(15) Средние ноги своими основаниями приближены к задним ногам и удалены от передних. Тело явственно удлиненное (рисунок 158). 6-18..**Gerridae** (Водомерки)

17(14) Коготки расположены на вершине последнего членика (рис. 156).

18(19) Тело очень тонкое, вытянутое, палочковидное; голова длинная, по меньшей мере, в 5 раз длиннее своей ширины (рисунок 159). 7.0-9.0.......................**Hydrometridae** (Палочковидные водомерки)

19(18) Тело иной формы, голова не более, чем в 3 раза длиннее своей ширины (рисунок 160).

20(21) Лапки 2-члениковые (с очень коротким 1-ым). Усики 6-члениковые. Бедра далеко не достигают вершины брюшка. 1.6-2.0..**Hebridae** (Клопы-болотники)

21(20) Лапки 3-члениковые, бедра достигают вершины брюшка. 3.0-3.5...**Mesoveliidae** (Мезовелии)

22(13) Тело снизу без серебристого опушения.

23(36) Усики 5-члениковые. Щиток большой, длинный, прикрывает не менее 1/3 брюшка.

24(31) Щиток достигает или почти достигает вершины брюшка.

25(28) Щиток разнообразной окраски, но не черный. Более 5.0.

26(27) Щиток очень большой, параллельно сторонний, с широкой закругленной вершиной, закрывает почти все брюшко (рисунок 161). 5.0-12.0..............................**Scutelleridae** (Клопы-черепашки)

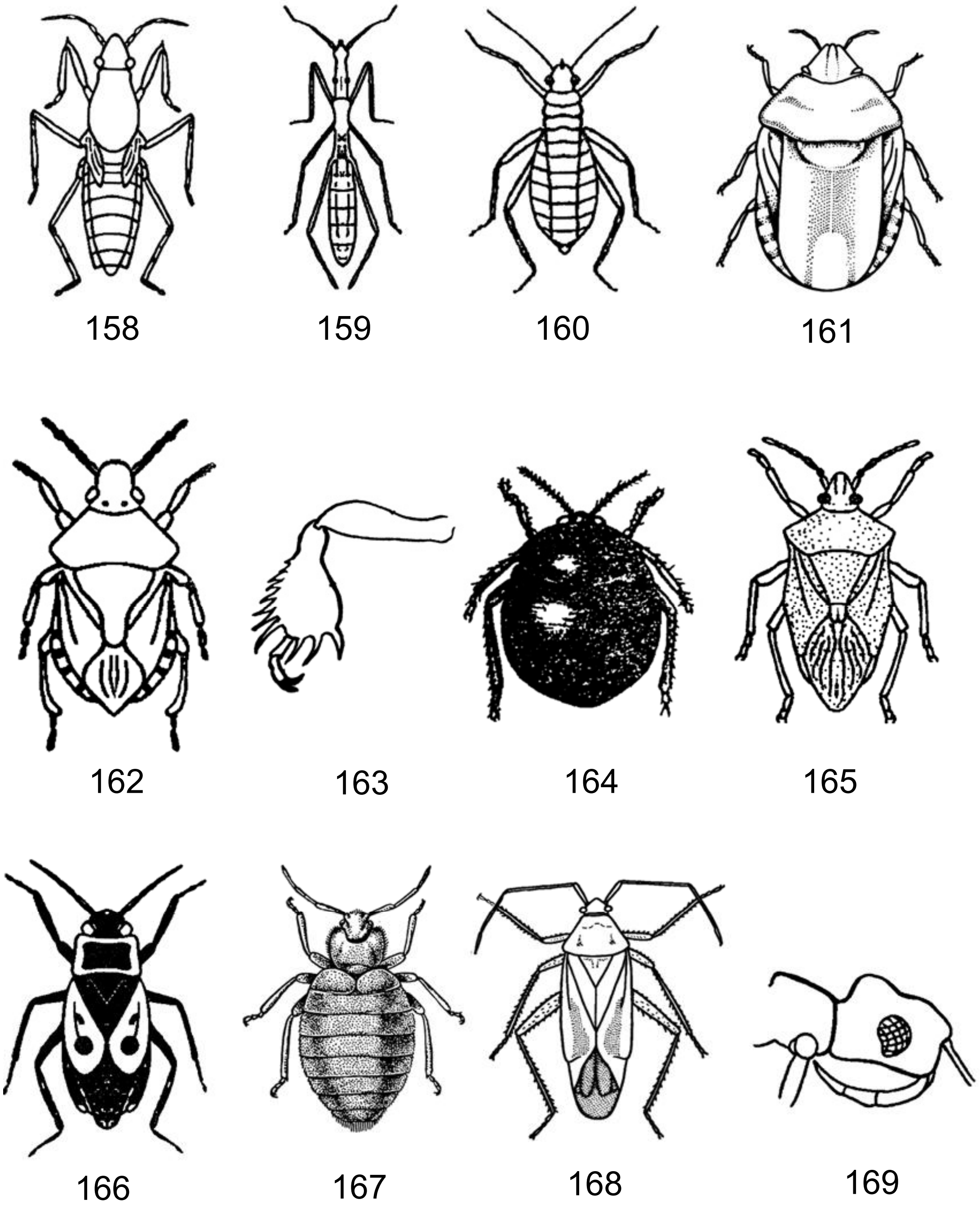
27(26) Щиток треугольный, с узко закругленной вершиной, закрывает не более 2/3 брюшка или иногда может доходить до вершины брюшка (рисунок 162). 4.0-11.0..............**Pentatomidae** (Щитники)

28(25) Щиток блестяще-черный. Не более 4.5.

29(30) Передние ноги копательные с расширенными шиповатыми голенями, лапки 3-члениковые (рисунок 163). 3.0-4.5...**Cydnidae** (Клопы-землекопы)

30(29) Передние ноги ходильные, с тонкими голенями, не вооруженные шипамии, лапки 2-члениковые. Форма тела (рисунок 164). 3.0-4.5..**Plataspidae** (Шаровики)

31(24) Щиток не достигает или едва достигает вершиной трети брюшка.



Рисунки 158-169 – Форма тела и детали строения клопов. *158 – форма тела Gerridae; 159 – форма тела Hydrometridae; 160 – форма тела Mesoveliidae; 161 – форма тела Scutelleridae; 162 – форма тела Pentatomidae; 163 – передняя голень Cydnidae; 164 – форма тела Plataspidae; 165 – форма тела Acanthosomatidae; 166 – форма тела Pyrrhocoridae; 167 – форма тела Cimicidae; 168 – форма тела Miridae; 169 – хоботок Nabidae*

32(33) Голени передних ног с мощными шипами, лопатообразные или трехгранные, утолщенные (рисунок 163). 3.0-12.0.......................... ....**Cydnidae** (Клопы-землекопы)

33(32) Голени передних ног имеют иное строение.

34(35) Лапки всех ног 2-члениковые. Среднегрудь с пластинчатым отростком. Форма тела (рисунок 165). 6.0-17.0................................ ....**Acanthosomatidae** (Щитники древесные)

35(34) Лапки всех ног 3-члениковые. Среднегрудь без пластинчатого отростка. Форма тела (рисунок 162). 4.0-17.0................................. ....**Pentatomidae** (Щитники)

36(23) Усики 4-члениковые. Щиток небольшой, короткий, прикрывает менее 1/3 брюшка.

37(72) Тело не узкое, не похожи на комаров.

38(63) Лапки всех ног 3-члениковые.

39(44) Простые глазки отсутствуют.

40(41) Тело черное, переднеспинка широко окантована красным, надкрылья красные, клавус, большое округлое пятно у вершины и небольшое пятнышко у основания кориума черные (рисунок 166). 7.0-12.0....................................**Pyrrhocoridae** (Красноклопы)

41(40) Тело иной окраски.

42(43) Хоботок 3-члениковый. Крылья всегда сильно укорочены (рисунок 167). Паразиты теплокровных животных и человека. 2.5-7.. ....**Cimicidae** (Постельные клопы)

43(42) Хоботок 4-члениковый. Крылья хорошо развиты. Свободно живущие. Форма тела (рисунок 168). 1.5-12.0................................. ....**Miridae** (Слепняки)

44(39) Простые глазки имеются.

45(56) Хоботок 4-члениковый.

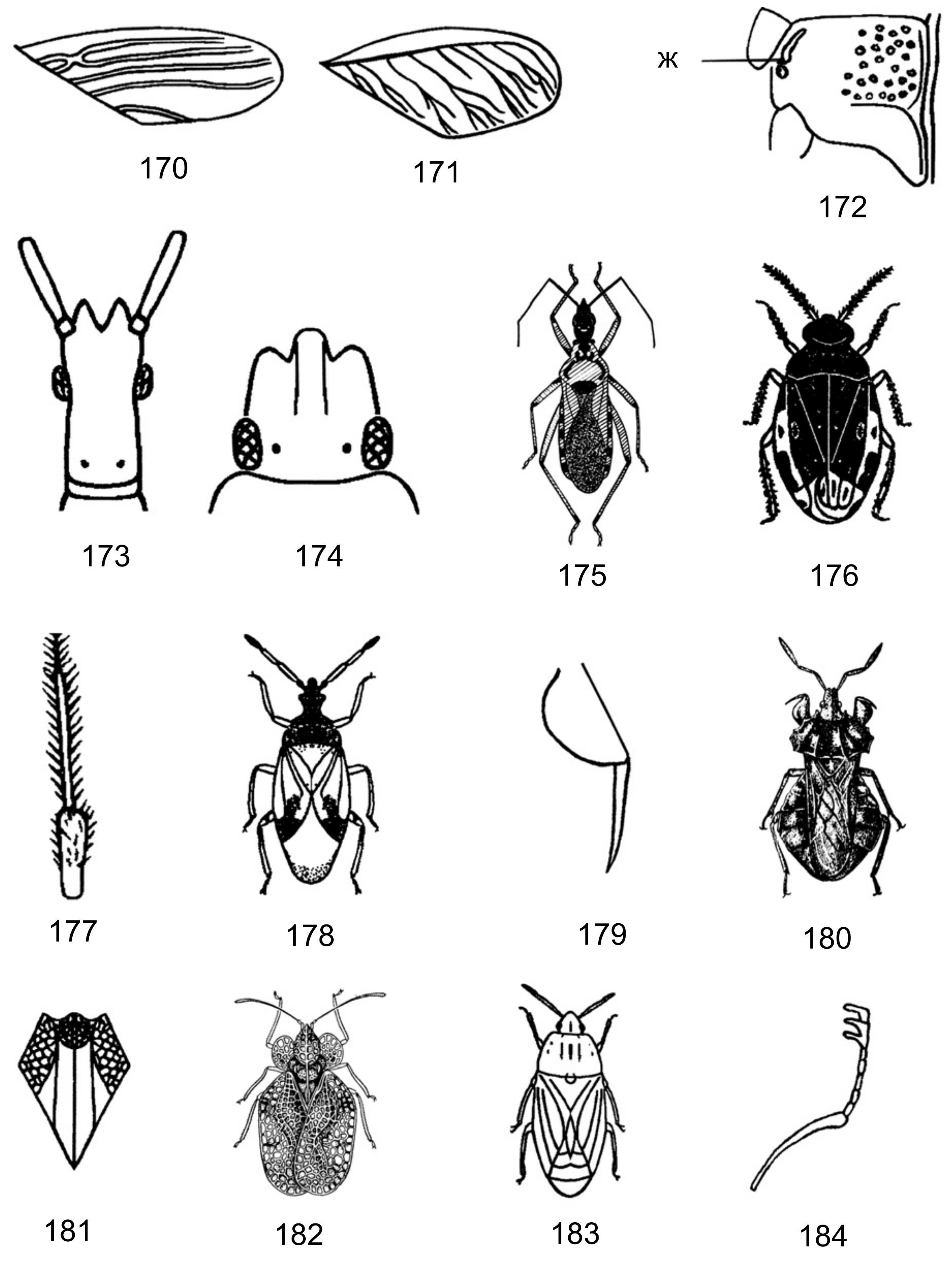
46(47) Хоботок в покое при основании дуговидно изогнут и не прилегает к нижней стороне тела (рисунок 169). 5.0-12.0....................... ....**Nabidae** (Клопы-охотники)

47(46) Хоботок в покое вплотную прилегает к нижней стороне тела.

48(49) Перепоночка не более, чем с 5 продольными жилками (рисунок 170). Простые глазки имеются, усики не коленчатые. Длина неполнокрылых форм не более 6.0; в окраске их тела отсутствует зеленый и желто-зеленый цвета. Длина полнокрылых форм 1.5-13.0..**Lygaeidae** (Клопы-наземники)

49(48) Перепоночка с многочисленными (более 10) продольными жилками (рисунок 171). Длина неполнокрылых форм не более 7.0, в их окраске преобладают зеленый и желто-зеленый цвета.

50(51) Отверстия пахучих желез (расположены между средними и задними тазиками) узкие, щелевидные или нечеткие. Генитальные сегменты втянуты в брюшко. 5.0-16.0................................... ....**Rhopalidae** (Булавники)



Рисунки 170-184 – Форма тела и детали строения клопов. *170 – перепоночка Lygaeidae; 171 – перепоночка Rhopalidae; 172 – нормально развитые пахучие железы (ж-железы); 173 – голова Stenocephalidae; 174 – голова Coreidae; 175 – форма тела Reduviidae; 176 – форма тела Saldidae; 177 – усик Dipsocoridae; 178 – форма тела Anthocoridae; 179 – нога Phymatidae; 180 – форма тела Aradidae; 181 – переднеспинка Tingidae; 182 – форма тела Tingidae; 183 – форма тела Piesmatidae; 184 – усик Berytidae*

51(50) Отверстия пахучих желез широкие, ушковидные, хорошо заметные (рисунок 172).

52(53) Щеки оттянуты вперед в острые шипы, далеко выступающие за вершину наличника (рисунок 173). Усики, голени, средние и задние бедра темные, с широкими белыми кольцами. 10.0-15.0..**Stenocephalidae** (Узкоглавы)

53(52) Щеки не оттянуты в шипы и не выступают за вершину наличника (рисунок 174). Усики и ноги окрашены иначе.

54(55) Голова значительно у́же переднеспинки. 6.0-15.0..**Coreidae** (Краевики)

55(54) Голова такой же ширины, как и переднеспинка. 10.0-15.0..**Alydidae** (Лжекраевики)

56(45) Хоботок 3-члениковый.

57(58) Длина не менее 9.0. Форма тела (рисунок 175). 9.0-18.0...**Reduviidae** (Хищнецы)

58(57) Длина не более 7.5.

59(60) Переднеспинка в передней части с мозолистым возвышением, у полнокрылых особей перепоночка с хорошо различимыми жилками, образующими 4 ячейки. Форма тела (рисунок 176). 2.5-7.5...**Saldidae** (Прибрежники)

60(59) Переднеспинка без мозолистого возвышения. У полнокрылых особей перепоночка с 1 ячейкой или плохо различимыми жилками.

61(62) Перепоночка с 1 ячейкой, от которой к наружному краю крыла отходят 2 продольные жилки; кунеус на надкрыльях не отграничен. 1-й и 2-й членики усиков толстые и короткие, а 3-й и 4-й тонкие, нитевидные (рисунок 177). Вершина усиков в покое складывается в бороздку на нижней стороне бочков переднегруди. 0.8-2.6..**Dipsocoridae** (Дипсокориды)

62(61) Перепоночка с плохо различимым жилкованием, в ее наружный край жилки не впадают. Кунеус на надкрыльях ясно отграничен. Форма тела (рисунок 178). 1.5-5.0...**Anthocoridae** (Хищники-крошки)

63(38)Лапки всех ног 2-члениковые.

64(69) Надкрылья и переднеспинка имеют обычную структуру.

65(66) Передние ноги хватательные, с плоскими и широкими бедрами и прижимающимися к ним короткими заостренными голенями (рисунок 179). На полевых и луговых цветах. 7.0-8.0..**Phymatidae** (Крупноглавы)

66(65) Передние ноги ходильные.

67(68) Тело маленькое (не более 2.5) с мягкими покровами и тонкими усиками. 1.3-2.5............................**Microphysidae** (Микрофизиды)

68(67) Тело крупнее (не менее 3.5), с твердыми покровами и очень крепкими толстыми усиками (рисунок 180). 3.5-11.0..................... ....**Aradidae** (Подкорники)

69(64) Надкрылья и переднеспинка хотя бы отчасти мелкоячеистые или сетчатые.

70(71) Задний край переднеспинки продолжен назад в виде треугольного выступа, полностью закрывающего щиток (рисунок 181). Форма тела (рисунок 182). 1.8-4.5............**Tingidae** (Кружевницы)

71(70) Задний край без выступа, щиток открыт. Форма тела (рисунок 183). 2.0-2.3...**Piesmatidae** (Пиесматиды)

72(37) Тело узкое, с очень нежными покровами и тонкими длинными усиками и ногами; немного напоминают комаров.

73(74) Усики коленчатые (рисунок 184). Бедра на вершинах булавовидно утолщены 5.0-12.0..............................**Berytidae** (Беритиды)

74(73) Усики нитевидные. Ноги равномерно тонкие. Форма тела (рисунок 175). 4.0-8.0.......................................**Reduviidae** (Хищнецы)

3.3.14 Отряд Трипсы, или Бахромчатокрылые, или Пузыреногие (Thysanoptera, или Physopoda)

Трипсов легко отличить от всех остальных насекомых вследствие своеобразного строения их головы, крыльев и ног. Это крошечные насекомые с удлиненным телом, обычно не превышающим 0,5-1,5 мм.

Голова трипса отличается сильно скошенным лбом и треугольной нижней губой, напоминает конус, обращенный своей вершиной вниз и назад (опистогнатическая). Усики короткие (6-9 члеников). Ротовой аппарат колюще-сосущий с недоразвитой верхней правой челюстью. Большинство из них питается соками растений, но среди них есть и хищники, питающиеся соками других мелких насекомых и клещиков.

Летательный аппарат этих насекомых представлен двумя парами узких, длинных крыльев, усаженных по краю бахромой ресничек (рисунок 185). По этой причине их часто называют бахромчатокрылыми. У ряда видов крылья могут быть укороченными или даже совсем отсутствовать.

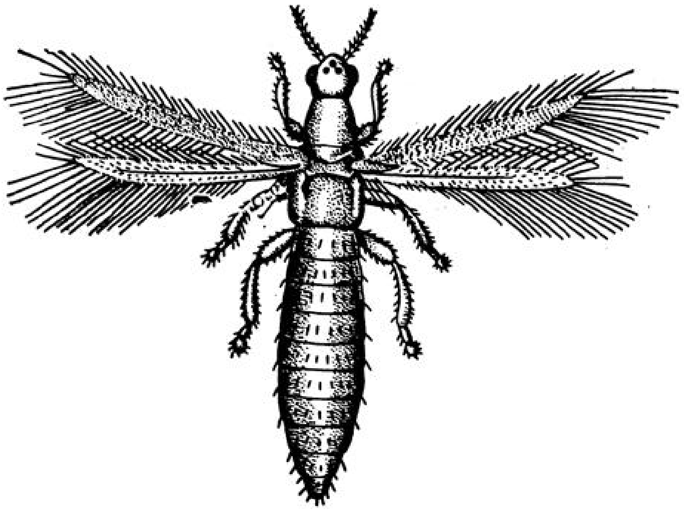


Рисунок 185 – Внешнее строение трипса

Еще одно название трипсов – пузыреногие связано с особенностью строения их ног: ноги укорочены, с утолщенными бедрами, лапки 1-2 члениковые, коготки маленькие, в виде двух соединенных между собой пластинок, между которыми располагается пузыревидная присоска.

Большинство трипсов живет в цветках или соцветиях растений, где они в поисках пищи ползают между тычинками и лепестками. Другие виды встречаются на листьях травянистых и древесных растений.

Трипсов можно обнаружить под корой и на коре деревьев и пней, на лишайниках, во мху и под опавшими листьями.

Яйца трипсов сравнительно крупные, с тонкой прозрачной оболочкой. Выходящие из них личинки похожи на взрослых, но отличаются значительно меньшими размерами, меньшим количеством члеников усиков, более мягкими покровами и отсутствием крыльев.

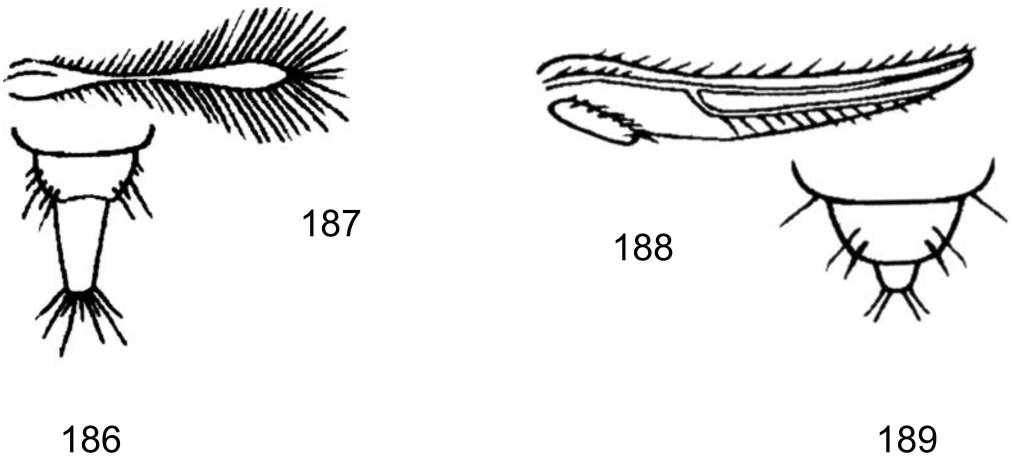
Развитие трипсов протекает довольно быстро: яйцо развивается от нескольких дней до двух недель, личиночные фазы – 1-4 недели, пронимфа – 1-3 дня и только в состоянии нимфы насекомое может находиться довольно долго – до 2 месяцев.

Определительная таблица семейств

1(2) Конец брюшка вытянут в трубку (рисунок 186). Лапки передних ног 1-члениковые. Передние крылья без жилок или хотя бы с 1 короткой жилкой в основании крыла (рисунок 187)..Подотряд Tubilifera (Трубкохвостые)

Семейство Phloeothribidae (Флеотрибиды)

2(1) Конец брюшка не вытянут в трубку (рисунок 189). Лапки передних ног 2-члениковые. Передние крылья (если развиты), по меньшей мере с 1 продольной, достигающей вершины крыла (рисунок 188) и краевой жилками..Подотряд Terebrantia (Яйцекладные)



Рисунки 186-189 – Детали строения трипсов. *186 – конец брюшка Tubilifera; 187 – переднее крыло Phloeothribidae; 188 – переднее крыло Thripidae; 189 – конец брюшка Terebrantia*

3(4) Усики 6-8-члениковые, иногда кажутся ложно 9-члениковыми (6-й членик усиков с косым поперечным швом в вершинной части). Яйцеклад самки загнут книзу. Передние крылья (если развиты) с заостренной вершиной, без поперечных жилок и с бахромой длинных волосков на переднем крае..............**Thripidae** (Трипиды)

4(3) Усики 9-члениковые (6-й членик усиков без косого поперечного шва в вершинной части). Яйцеклад самки загнут кверху. Передние крылья (если развиты) с закругленной вершиной, с 4-5 поперечными жилками, без бахромы на переднем крае.........................
....**Aeolothripidae** (Эолотрипиды)

3.4 Отряды насекомых с полным превращением

3.4.1 Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera)

Жесткокрылые, или жуки – самый крупный отряд насекомых, насчитывающий около 300000 видов в мировой фауне. Название отряда происходит от греч. *koleon* – футляр и *pteron* – крыло. Его представители характеризуются жесткими передними крыльями, называемыми надкрыльями, или элитрами, которые смыкаются (а иногда и срастаются) по средней линии спины, образуя защитный чехол для перепончатых задних крыльев.

Практически любой органический материал может служить пищей для той или иной группы жесткокрылых. Многие жуки питаются растениями (фитофаги), некоторые охотятся на насекомых, улиток или других мелких беспозвоночных (зоофаги), ряд видов кормится мертвыми или разлагающимися тканями растительного или животного происхождения (сапрофаги).

Жуки распространены почти по всему свету и встречаются в самых разнообразных местообитаниях: это и пресные водоемы, и почва, и различные наземные биотопы (леса, луга и др.). Личинки многих жесткокрылых живут в древесине или под корой деревьев, а у некоторых видов – в разлагающихся останках животных, представители нескольких семейств образуют симбиоз с муравьями.

Кутикула у жуков, играющая роль и покровов тела, и наружного скелета, гораздо жестче и толще, чем у большинства других насекомых. Чаще всего она блестящая, бурая или черная, но у некоторых видов бывает яркой и даже покрытой цветными точками, пятнами, полосами или сложным узором, имитирующим окраску окружающей среды (покровительственная окраска).

На голове расположены развитые антенны, или усики (рисунок 190,*4*) и ротовой аппарат – грызущего типа с горизонтально движущимися частями. Он состоит из придатков: парных верхних челюстей – мандибул, или жвал (рисунок 190,*10*) и нижних челюстей, или максилл, каждая из которых несет на внешней стороне щупик (рисунок 190,*1*), состоящий из 4 или 5 члеников и непарной нижней губы, но ее щупики, как правило, трехчленистые. Спереди ротовые органы прикрыты складкой – верхней губой (рисунок 190,*11*). У жуков-фитофагов жвалы обычно направлены вниз (гипогнатическая голова), а у хищных видов – вперед (прогнатическая голова).

Грудь – отдел тела, примыкающая к голове, – состоит из трех сег-

ментов. Первый – переднегрудь – несет одну пару ног. У жуков переднегрудь обычно крупнее, чем у большинства других насекомых. Второй сегмент (среднегрудь) имеет, кроме второй пары ног еще пару твердых или кожистых надкрыльев. На третьем сегменте (заднегруди) расположены третья пара ног и перепончатые задние крылья, которые могут складываться так, что полностью помещаются под надкрылья, но иногда вообще отсутствуют.

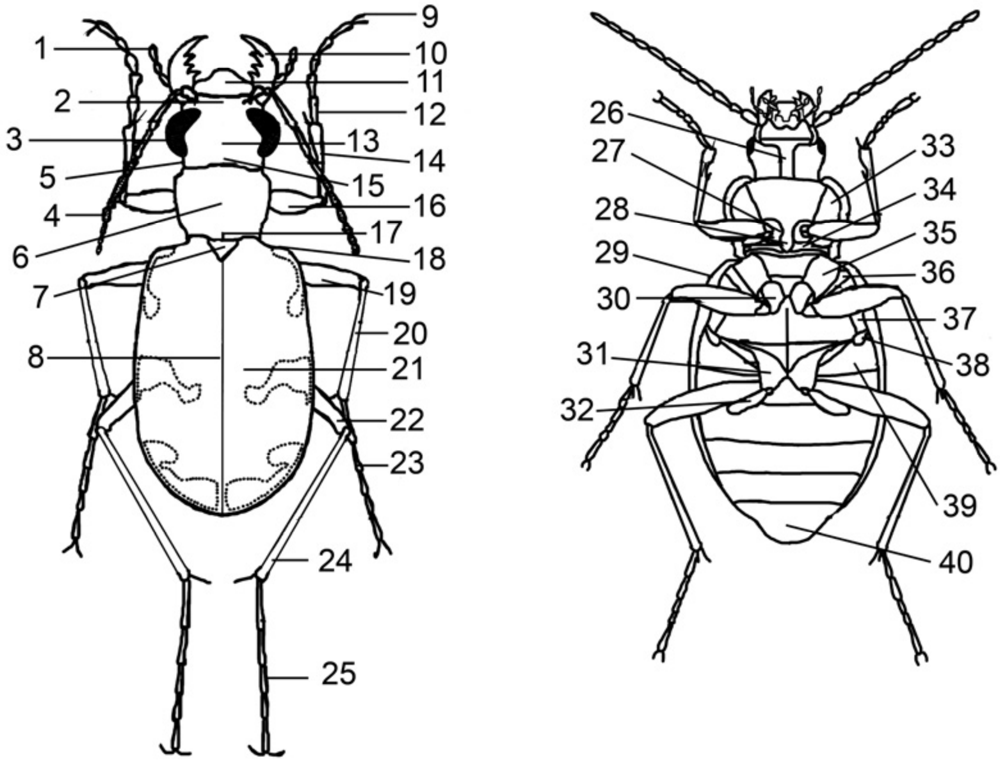


Рисунок 190 – Внешнее строение жесткокрылых. *1 – нижнечелюстной щупик; 2 – наличник; 3 – глаз; 4 – усик; 5 – висок; 6 – переднеспинка; 7 – щиток; 8 – шов надкрыльев; 9 – коготок лапки; 10 – мандибула; 11 – верхняя губа; 12 – передняя лапка; 13 – лоб; 14 – передняя голень; 15 – затылок; 16 – переднее бедро; 17 – основание надкрыльев; 18 – плечо; 19 – среднее бедро; 20 – средняя голень; 21 – надкрылья; 22 – заднее бедро; 23 – средняя лапка; 24 – задняя голень; 25 – задняя лапка; 26 –горло; 27 – передний тазик; 28 – отросток переднегруди; 29 – эпиплевра надкрыльев; 30 – средний тазик; 31 – задний тазик; 32 – задний вертлуг; 33 – эпистерн переднегруди; 34 – эпимер переднегруди; 35 – эпистерн среднегруди; 36 – эпимер среднегруди; 37 – эпистерн заднегруди; 38 – эпимер заднегруди; 39 – первый стернит брюшка; 40 – анальный стернит брюшка*

За грудью располагается брюшко, состоящее из сегментов (склеритов) сходного строения (до 10), прикрываемых сверху надкрыльями. По средней линии брюшка со спинной стороны (где надкрылья схо-

дятся) как бы прочерчена прямая линия – шов (рисунок 190,*8*). За редкими исключениями он характерен для всех жуков.

Яйца жуков обычно белые. Самые мелкие из них почти невидимы, а крупные достигают в длину 3 мм. У большинства личинок хорошо развиты голова и три пары грудных ног. Однако личинки, обитающие внутри растений, могут быть безногими, червеобразными. Личиночная стадия завершается превращением в покоящуюся куколку.

Окукливание многих жесткокрылых происходит внутри камер («колыбелек») в почве или в древесине. На протяжении куколочной стадии происходит комплекс сложных изменений, в результате которых формируются чрезвычайно разнообразные взрослые жуки (имаго). Эти превращения включают развитие имагинальных ходильных ног, крыльев, антенн и ротового аппарата. Когда из куколки выходит взрослый жук, его крылья и надкрылья расправляются, выворачиваясь «наизнанку», под напором выталкиваемой в них гемолимфы. Затем гемолимфа из них откачивается, и верхний и нижний слои крыла слипаются, образуя тонкую пластинку.

За более чем 300 млн. лет, прошедших с того времени, когда жесткокрылые отделились от своего нейроптероидного предка, эти насекомые превратились в наиболее многочисленную по числу видов группу животных. Предполагается, что все жуки произошли от предковой формы, имевшей во взрослом состоянии свободные и раздельные стерниты брюшка и личиночные ноги с тарзальным сегментом. Этот предок дал начало двум линиям (рисунок 191).

В первой из них сохранились личиночные лапки, но три первых стернита брюшка имаго срослись и задние тазики неподвижно прикрепились к первому стерниту и разделили его. Эта линия привела к образованию подотряда Adephaga, включающего семейства Gyrinidae, Rhysodidae, Carabidae Dytiscidae и другие.

В другой линии сегменты брюшка остались свободными, однако исчезли лапки у личинок. Подотряд Archostemata, по-видимому, является наиболее примитивным из всех сохранившихся групп этой линии, так как у его представителей тарзальный сегмент на ногах личинок первых возрастов сохраняется и пропадает лишь у более поздних возрастов.

В линии, берущей начало от предка с таким строением личиночных лапок, эти лапки полностью утратились. Эта линия развилась в подотряд Polyphaga, составляющий основную массу современных жесткокрылых. В подотряде Polyphaga отдельные семейства стали в высшей степени специализированными и морфологически сильно от-

личающимися от более примитивных представителей того же подотряда. Наиболее примитивными представителями той линии, которая дала начало Polyphaga, являются несколько редких, очень мелких жуков (Hydroscaphidae и Sphaeriidae), имеющих поперечную жилку, ограничивающую на заднем крыле продолговатую ячейку, а также шов между переднеспинкой и проплеврами. Эти формы рассматривают как отдельный подотряд Myxophaga. Продолговатая ячейка и пронотоплевральный шов исчезли в той ветви, которая развилась в подотряд Polyphaga. Предок этого подотряда дал начало двум стволам.

Рисунок 191 – Упрощенная схема филогенеза жесткокрылых

Стафилиноидный ствол разделился на две главные линии: одна имела четыре мальпгиевых сосуда и включала, в частности, короткокрылых жуков (Staphylinidae), мертвоедов (Silphidae) и родственные им группы; другая линия имела шесть мальпигиевых сосудов, и к ней относились карапузики (Histeridae) и водолюбы (Hydrophilidae). Связи пластинчатоусых (Scarabaeidae) не поддаются установлению; высказывалось предположение, что они представляют собой побочную ветвь, уклонившуюся от стафилиноидной группы. Другая ветвь типичных Polyphaga в свою очередь разделилась на следующие ветви. В лампироидной ветви тело взрослых насекомых самых примитивных семейств сохраняет не менее семи видимых стернитов брюшка. Эта ветвь развилась в богатую семействами группу, включающую мягкотелок (Cantharidae) и светляков (Lampyridae), щелкунов (Elateridae) и златок (Buprestidae), ряд водных жуков (Psephenidae и близкие семейства) и многих других.

В ветви, сестринской по отношению к лампироидной, брюшко имеет не более шести видимых стернитов. От этой линии произошли бострихоиды, у которых все дыхальца тела имаго сохраняют функционирующее состояние, а также кукуйоиды, на восьмом брюшном сегменте которых дыхальце перестало функционировать. Бострихоиды дали кожеедов, точильщиков и капюшонников (Dermestidae, Anobiidae и Bostrichidae) и еще ряд родственных им групп. Кукуйоиды дифференцировались в большое число семейств с самым различным образом жизни и внешним обликом. Наиболее широко известны божьи коровки (Coccinellidae), чернотелки (Tenebrionidae) и основные группы растительноядных жесткокрылых (Chrysomelidae, Scolytidae, Curculionidae и близкие группы).

Определительная таблица подотрядов и семейств жесткокрылых

1(12) Тазики задних ног большие, достигают 2-го стернита брюшка (рисунок 192) или полностью скрыты под нависающими тазиковыми расширениями…..................Подотряд Adephaga (Хищные)

2(3) Задние тазики сильно расширенные, прикрывающие большую часть заднегруди и основание брюшка (рис. 194). Форма тела (рисунок 301)..**Haliplidae** (Плавунчики)

3(2) Задние тазики узкие, конические.

4(9) По крайней мере, задние ноги плавательные, с уплощенными и усаженными по краю длинными волосками голенями и лапками (рисунок 198); усики голые. Живут в воде.

5(6) Каждый фасеточный глаз состоит из верхней и нижней частей, полностью разделенных краем наличника (рисунок 195); усики значительно короче головы; передние ноги значительно длиннее средних и задних (рисунок 196). 3-8...........**Gyrinidae** (Вертячки)

6(5) Фасеточные глаза обычного строения.

7(8) Усики 11-члениковые, членики не утолщены. Верхняя сторона умеренно выпуклая или уплощена, нижняя сторона тела выпуклая, реже – сильно выпуклая. Передние ноги прицепные, значительно короче задних. При плавании гребут задними ногами одновременно. Форма тела (рисунок 197). 1.8-44.0............................ ....**Dytiscidae** (Плавунцы)

8(7) Усики нитевидные, длиннее головы, 11-12-члениковые с утолщенным 5-6-м или 4-10-м члениками. Верхняя сторона тела сильно выпуклая, а нижняя – уплощена.. ....**Noteridae** (Нырялки)

9(4) Ноги не плавательные. Задние голени и лапки тонкие, без рядов длинных волосков (рисунок 199). Живут на суше.

10(11) Усики четковидные. Ротовые части снизу полностью прикрыты подбородком.......................................**Rhysodidae** (Ризодиды)

11(10) Усики нитевидные или щетинковидные. Ротовые части свободные. Форма тела (рисунок 190). 1.0-47.0.................................... ....**Carabidae** (Жужелицы)

12(1) Тазики задних ног небольшие, не выходят за пределы 1-го стернита брюшка и не скрыты под тазиковыми расширениями (рисунок 193)................................Подотряд Polyphaga (Разноядные)

13(132) Надкрылья длинные, целиком прикрывают брюшко или оставляют открытыми не более 2 вершинных тергитов.

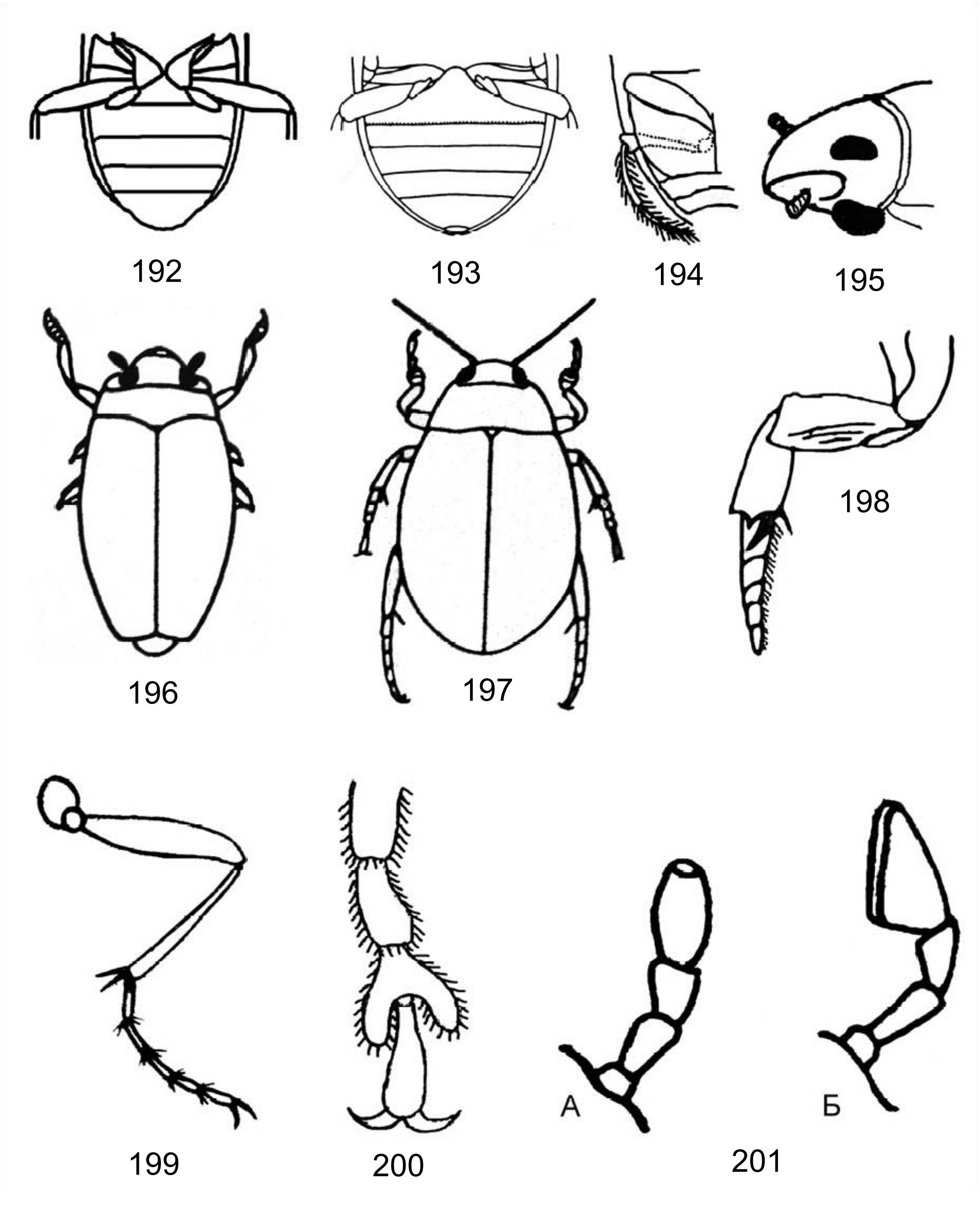
14(153) Лапки передних ног не более чем с 4 различимыми члениками.

15(16) Лапки выглядят нерасчлененными. Тело заметно удлиненное; усики длиннее переднеспинки, с 3 расширенными и удлиненными вершинными члениками, не образующими плотной булавы. Брюшко не менее чем с 6 хорошо различимыми стернитами. Форма тела (рисунок 202). 0.5-1.2.............**Ptiliidae** (Перокрылки)

16(15) Лапки явственно состоят из нескольких члеников.

17(26) Лапки передних ног с 3 хорошо различимыми члениками (3-й членик очень мал и заметен при сильном увеличении).

18(19) Лапки средних и задних ног явственно 4-члениковые. Форма тела (рисунок 203). 2.3-6.0. На грибах.. ....**Mycetophagidae** (Грибоеды)



Рисунки 192-201 – Детали строения и форма тела хищных и разноядных жесткокрылых из семейств вертячек, плавунцов, плеснеедов и божьих коровок. *192 – задние тазики и стерниты брюшка Adephaga; 193 – задние тазики и стерниты брюшка Polyphaga; 194 – задние тазики; 195 – голова Gyrinidae; 196 – Gyrinidae, форма тела; 197 – Dytiscidae, форма тела; 198 – плавательная нога; 199 – ходильная нога; 200 – лапка с двулопастным члеником; 201 – нижнечелюстные щупики (А–Endomychidae, Б–Coccinellidae)*

19(18) Лапки средних и задних ног 3-чleniковые или скрыто 4-члениковые (3 членик очень мал и заметен при большом увеличении).

20(23) Лапки узкие, их средний членик не расширен.

21(22) Переднеспинка значительно у́же основания надкрыльев (см. сверху!). Форма тела (рисунок 204). 1.0-3.0..**Latridiidae** (Скрытники)

22(21) Переднеспинка не у́же основания надкрыльев. Боковые края переднеспинки и надкрыльев вместе плавно закруглены (см. сверху!). 0.5-1.8....................................**Corylophidae** (Гнилевики)

23(20) Средний членик лапки расширен, с выемкой на вершине или двухлопастной (рисунок 200).

24(25) Вершинный членик нижнечелюстных щупиков топоровидный (рисунок 201,*Б*), переднеспинка без продольных вдавлений, верх тела обычно пятнистый (рисунок 205). 1.0-9.0...**Coccinellidae** (Божьи коровки)

25(24) Вершинный членик нижнечелюстных щупиков овальный или приостренный (рисунок 201,*А*); переднеспинка по бокам с продольными вдавлениями. На грибах. 4.0-6.0...**Endomychidae** (Плеснееды)

26(17) Лапки передних ног с 4 хорошо различимыми члениками (1-й или 4-й членики могут быть очень малы и заметны при сильном увеличении).

27(206) Как минимум 2-й или 3-й членик лапки треугольно расширен к вершине, сердцевидный или 2-лопастевидный, значительно шире коготкового членика (см. рисунок 200).

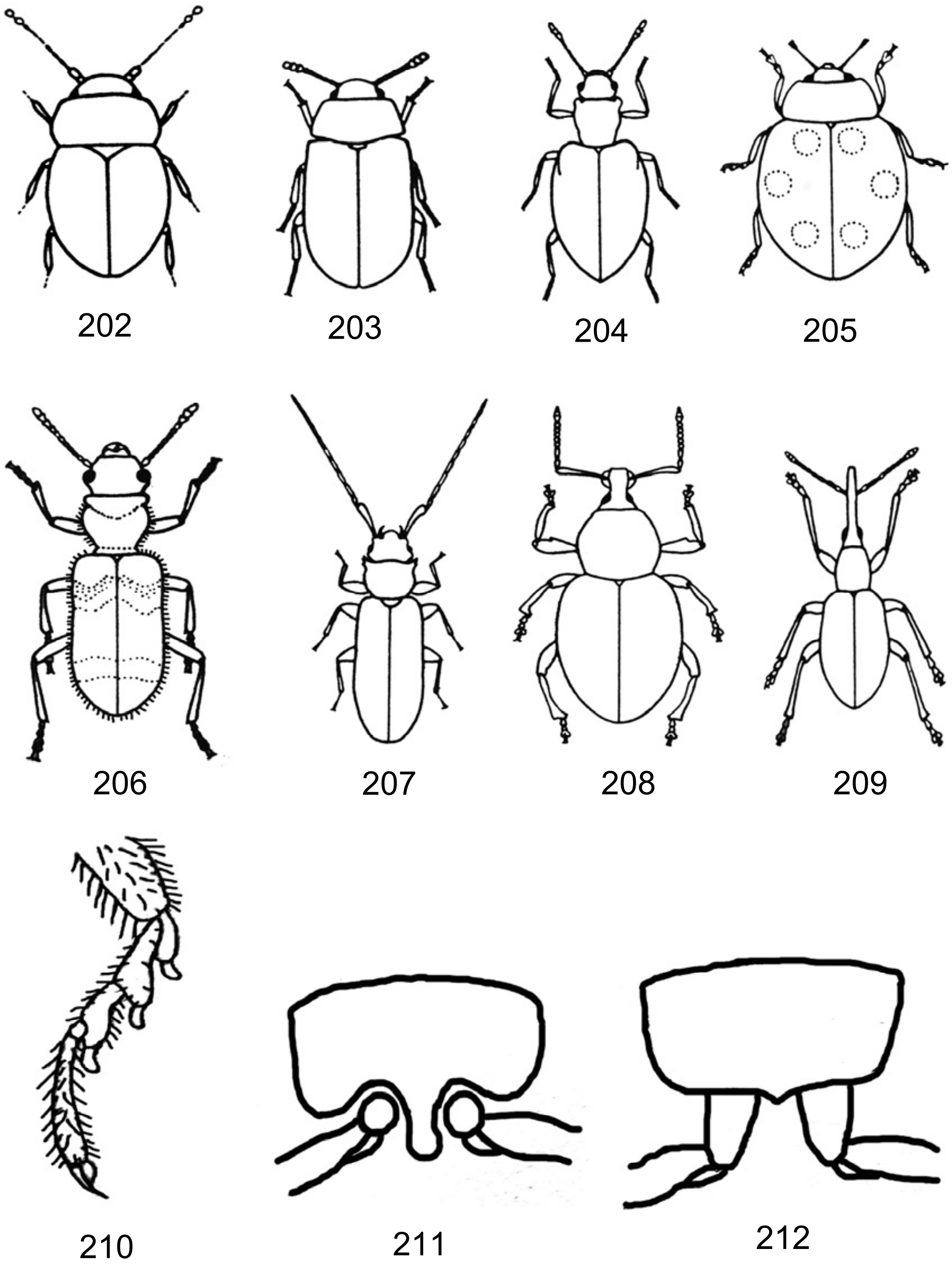
28(31) Все членики лапки, кроме коготкового, к вершине сердцевидно расширены или 2-лопастевидные.

29(30) Подошвы, по крайней мере, 2-го и 3-го членика лапок с кожистыми лопастинками (рисунок 210); передние тазики почти соприкасаются (рисунок 212). Лапки скрыто 5-члениковые (1-й или 4-й членики очень мал). Надкрылья пестрые, тело в волосках. Форма тела (рисунок 206). 2.0-5.0...........**Cleridae** (Пестряки)

30(29) Подошвы лапок без кожистых лопастинок, передние тазики не соприкасаются, разделены отростком переднегруди (рисунок 211). Вид – рисунок 207. 2.0-4.5.............**Cucujidae** (Плоскотелки)

31(28) Как минимум, 1-й членик лапки цилиндрический или конусовидный, но не сердцевидный и не 2-лопастной.

32(41) Передняя часть головы вытянута в головотрубку с ротовыми частями на вершине.



Рисунки 202-212 – Детали строения и форма тела перокрылок, грибоедов, скрытников, божьих коровок, пестряков, плоскотелок, долгоносиков и апионид. *202-209 – форма тела (202–Ptiliidae; 203–Mycetophagidae; 204 – Latridiidae; 205 – Coccinellidae; 206 – Cleridae; 207 – Cucujidae; 208 – Curculionidae; 209 – Apionidae); 210 – лапка Cleridae; 211, 212 – передние тазики (211–разделенные отростком переднегруди; 212–близко стоящие, конические)*

33(34) Усики коленчатые (1-й членик усиков длиннее 2-го и 3-го вместе взятых). Форма тела (рисунок 208). 0.5-24.0............................ ....**Curculionidae** (Долгоносики)

34(33) Усики не коленчатые (1-й членик усиков не длиннее 2-го или 3-го).

35(36) Вертлуги большие, конические, бедра являются как бы их продолжением, надкрылья округлые, яйцевидные. Тело маленькое, каплевидное. Форма тела (рисунок 209). На клевере. Не более 5.0...**Apionidae** (Семяеды)

36(35) Вертлуги обычные, отделены от бедер.

37(38) Надкрылья целиком прикрывают брюшко. Форма тела (рисунок 302). 3.5-5.0.........................**Rhinomaceridae** (Риномацериды)

38(37) Надкрылья оставляют открытым пигидий (вершину брюшка).

39(40) 2-й и 3-й членик лапок широкие: 2-й с выемкой на вершине, 3-й – двулопастной. Форма тела (рисунок 213). 2.0-12.0.................. ....**Anthribidae** (Ложнослоники)

40(39) 2-й членик лапки узкий, без выемки на вершине, 3-й – широкий, 2-лопастной. Форма тела (рисунок 214). 1.6-9.0..................... ....**Attelabidae** (Трубковерты)

41(32) Передняя часть головы не вытянута в головотрубку.

42(43) Передние голени с 2 шпорами на вершине, усики очень длинные могут закидываться на спину. Форма тела (рисунки 215, 216). 3.0-60.0.....................**Cerambycidae** (Дровосеки, или Усачи)

43(42) Передние голени без шпор на вершине.

44(45) Тело уплощенное, переднеспинка (особенно по бокам) неплотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рисунок 193). 2.0-4.5.... ....**Cucujidae** (Плоскотелки)

45(44) Тело не уплощенное, переднеспинка всем своим основанием плотно прилегает к надкрыльям.

46(49) Усики без булавы.

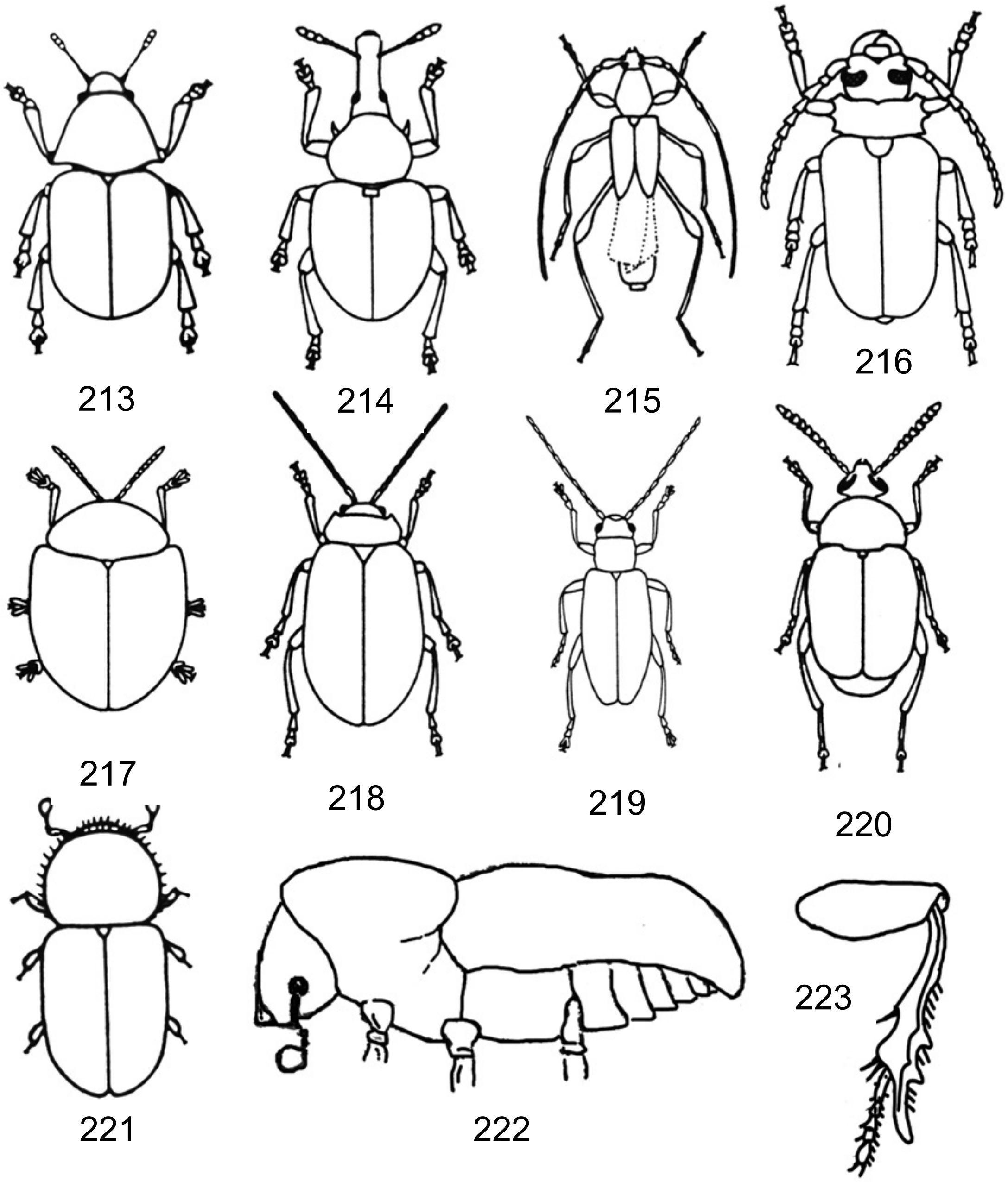
47(48) Задние тазики узкие, с прямым задним краем, не возвышаются над заднегрудью. 3-й членик лапок двулопастной (рисунок 200). Тело и надкрылья нередко металлически блестящие. Форма тела (рисунки 217-219). 1.3-13.0.................**Chrysomelidae** (Листоеды)

48(47) Задние тазики широкие, с изогнутым и приподнятым задним краем. Форма тела (рисунок 220). 1.5-5.0....**Bruchidae** (Зерновки)

49(46) Усики с четко ограниченной булавой.

50(51) Передние ноги с расширенными, уплощенными голенями с зубцами по наружному краю (рисунок 223) или же брюшко косо срезано к вершине (см. сбоку!). Голова скрыта под передняс-

пинкой. Форма тела (рисунки 221, 222). 1.0-8.0..............................
....**Scolytidae (=Ipidae)** (Короеды)
51(50) Передние голени не расширены, брюшко не срезано к вершине.
52(53) 2-й членик лапок 2-лопастной, вершинный членик нижнечелюстных щупиков топоровидный. Тело удлиненное, покрыто волосками, ржаво-красное, голова и надкрылья черные. Под камнями. 2.5-3.5...................................**Coccinellidae** (Божьи коровки)



Рисунки 213-223 – Детали строения и форма тела ложнослоников, трубковертов, усачей, листоедов, зерновок и короедов. *213-222 – форма тела (213–Anthribidae; 214–Attelabidae; 215, 216–Cerambycidae; 217-219–Chrysomelidae; 220–Bruchidae; 221, 222–Scolytidae); 223–копательная нога*

53(52) 3-й членик лапок 2-лопастной, вершинный членик нижнечелюстных щупиков не топоровидный.

54(55) Коготки с зубцом (рисунок 224,*А*), надкрылья без эпиплевр. Основания надкрыльев с узкой, четко ограниченной каймой (зоной скольжения основания переднеспинки). Лапки скрыто 5-члениковые (4-й членик очень мал, скрыт в вырезке 3-го членика). Форма тела (рисунок 224,*Б*). 1.2-3.2...**Phalacridae** (Гладыши)

55(54) Коготки простые, надкрылья хотя бы в первой половине с эпиплеврами. Основание переднеспинки не окаймлено.

56(57) Наличник отграничен от передней части лба четким швом. Лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). В древесных грибах. 1.0-2.0..................................**Sphindidae** (Сфиндиды)

57(56) Наличник не отграничен от передней части лба.

58(59) Передние тазиковые впадины сзади замкнутые (рисунок 227). Надкрылья с красными пятнами или перевязями, или же переднеспинка целиком оранжевая. Лапки 5-члениковые или скрыто 5-члениковые (4-й членик очень мал, скрыт в вырезке 3-го членика). Форма тела (рисунок 225). В древесных грибах. 2.2-6.5...... ....**Erotylidae** (Грибовики)

59(58) Передние тазиковые впадины сзади открытые (рисунок 228); окраска верха иная. Переднеспинка часто с зубчатыми боковыми краями, с вздутыми в виде пуговок передними углами или с резкой продольной линии по бокам. Форма тела (рисунок 226). 0.8-4.0..**Cryptophagidae** (Скрытноеды)

60(95) Передние тазики не выступают или почти не выступают из тазиковых впадин, плоские.

61(76) Задние тазики с бедренными покрышками (рисунок 229).

62(67) Переднегрудь на заднем крае без отростка, достигающего среднегруди. По меньшей мере, передние голени на наружной основе с продольными углублениями для вкладывания лапок.

63(64) Задние тазики широко расставлены (рисунок 236). По берегам водоемов. 1.3-1.8.........................**Limnichidae** (Лжепилюльщики)

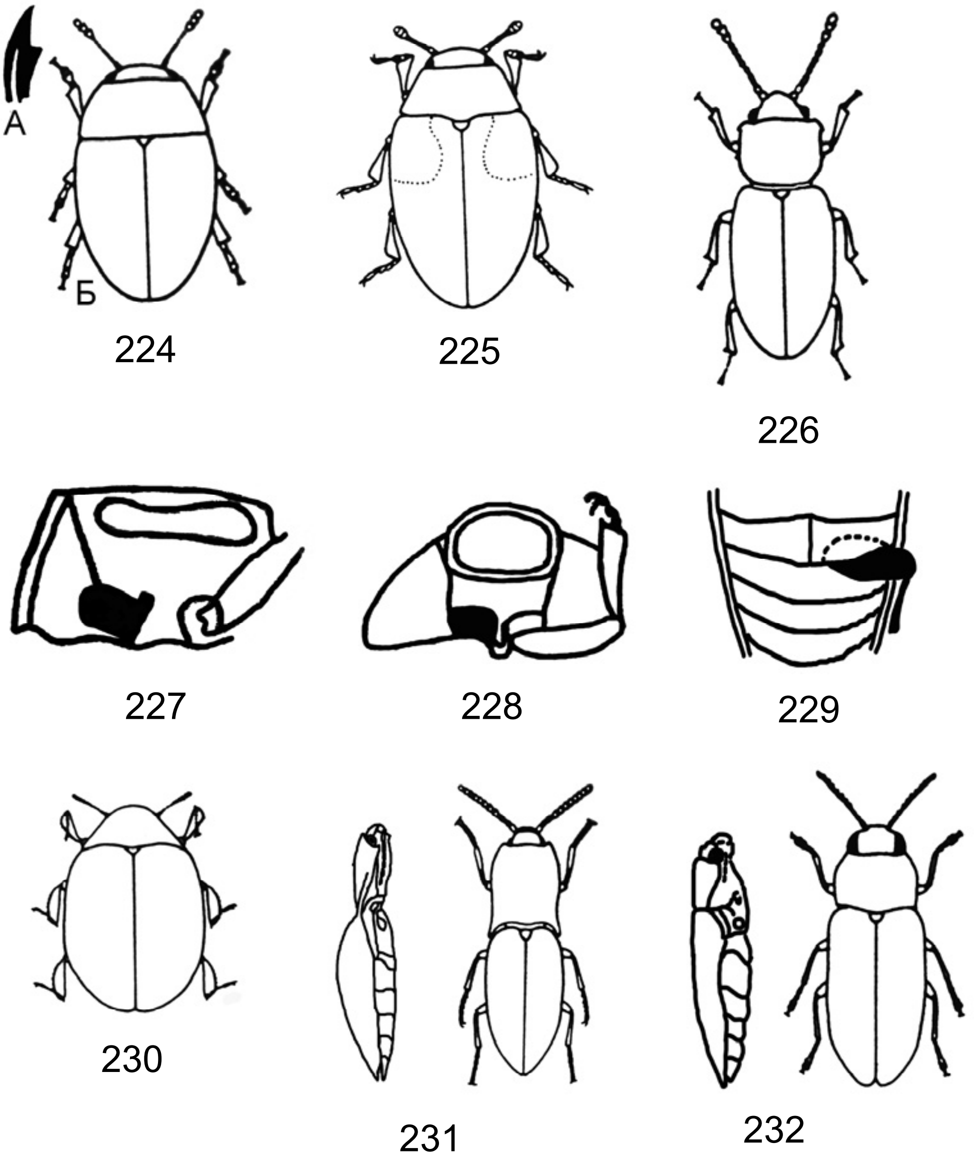
64(63) Задние тазики соприкасаются или почти соприкасаются (рисунок 237).

65(66) Надкрылья с розетками красно-коричневых торчащих волосков, расположенных в 5 продольных рядов. Надкрылья в спутанных точках, черный или темно-коричневый. В гниющей древесине, на вытекающем соке. 4.0-4.5.. ....**Nosodendridae** (Нозодендриды)

66(65) Надкрылья голые или покрыты волосками не образующих пра-

вильно расположенных пучков. Форма тела (рисунок 230). 1.3-11.0...**Byrridae** (Пилюльщики)

67(62) Задний край переднегруди посредине с направленным назад отростком, заостренная вершина которого вкладывается в выемку на среднегруди, голени без углубления для складывания лапок.



Рисунки 224-232 – Детали строения и форма тела гладышей, грибовиков, скрытноедов, пилюльщиков, щелкунов и златок. *224 – особенности строения Phalacridae (А–коготок; Б–форма тела); 225, 226–форма тела (225–Erotylidae, 226–Cryptophagidae); 227 – закрытые передние тазиковые впадины; 228 – открытые передние тазики; 229 – бедренные покрышки Byrridae; 230-232 – форма тела (230–Byrridae, 231–Elateridae, 232–Buprestidae)*

68(69) Предвершинный стернит брюшка отделен от вершинного узкой светлой перепонкой. Переднегрудь очень подвижно соединена со среднегрудью, лежащий на спине жук, запрокидывая переднегрудь и резко выпрямляясь, производит характерный щелчок и высоко подпрыгивает. Форма тела (рисунок 231). 2.0-19.0..**Elateridae** (Щелкуны)

69(68) Стерниты брюшка без соединительных перепонок. Переднегрудь неподвижно сочленена со среднегрудью, жуки не могут подпрыгивать.

70(71) 1-й и 2-й стерниты брюшка слиты, шов между ними (по меньшей мере в средней части) незаметен. Тело обычно металлически блестящее. Форма тела (рисунок 232). 2.5-23.0........................ ....**Buprestidae** (Златки)

71(70) 1-й и 2-й стерниты брюшка разделены четким, не прерванным в середине швом.

72(73) Усики пиловидные или гребневидные, к вершине не расширены. В гниющей древесине. 4.0-9.0.. ....**Eucnemidae** (Древоеды)

73(72) Усики иной формы, к вершине заметно расширенные или с ясной булавой.

74(75) Бедра на внутренней стороне с продольным углублением для вкладывания голеней. Лоб с простым глазком. Форма тела (рисунки 233, 234). 1.8-6.0............................**Dermestidae** (Кожееды)

75(74) Бедра без углублений для вкладывания голеней, простых глазков нет. Буро-коричневый, в желтом опушении. 1.5-3.5................ ....**Throscidae** (Тросциды)

76(61) Задние тазики без бедренных покрышек.

77(86) Передние тазиковые впадины поперечные (рисунок 246;*А*).

78(81) Задние тазики соприкасаются (рисунок 237).

79(80) Подошвы 2-го и 3-го члеников лапок с кожистыми лопастинками (рисунок 231), коготки у основания с зубцом. Тело в сером или желтом опушении. На цветках одуванчика, лютиков, малины. Форма тела (рисунок 235). 3.8-5.0......**Byturidae** (Малинники)

80(79) Подошвы лапок без кожистых лопастинок, коготки простые. Тело нередко уплощенное, с распластанными краями надкрыльев и переднеспинки. Форма тела (рисунок 303). 4.0-19.0............... ....**Trogossitidae** (Темнотелки)

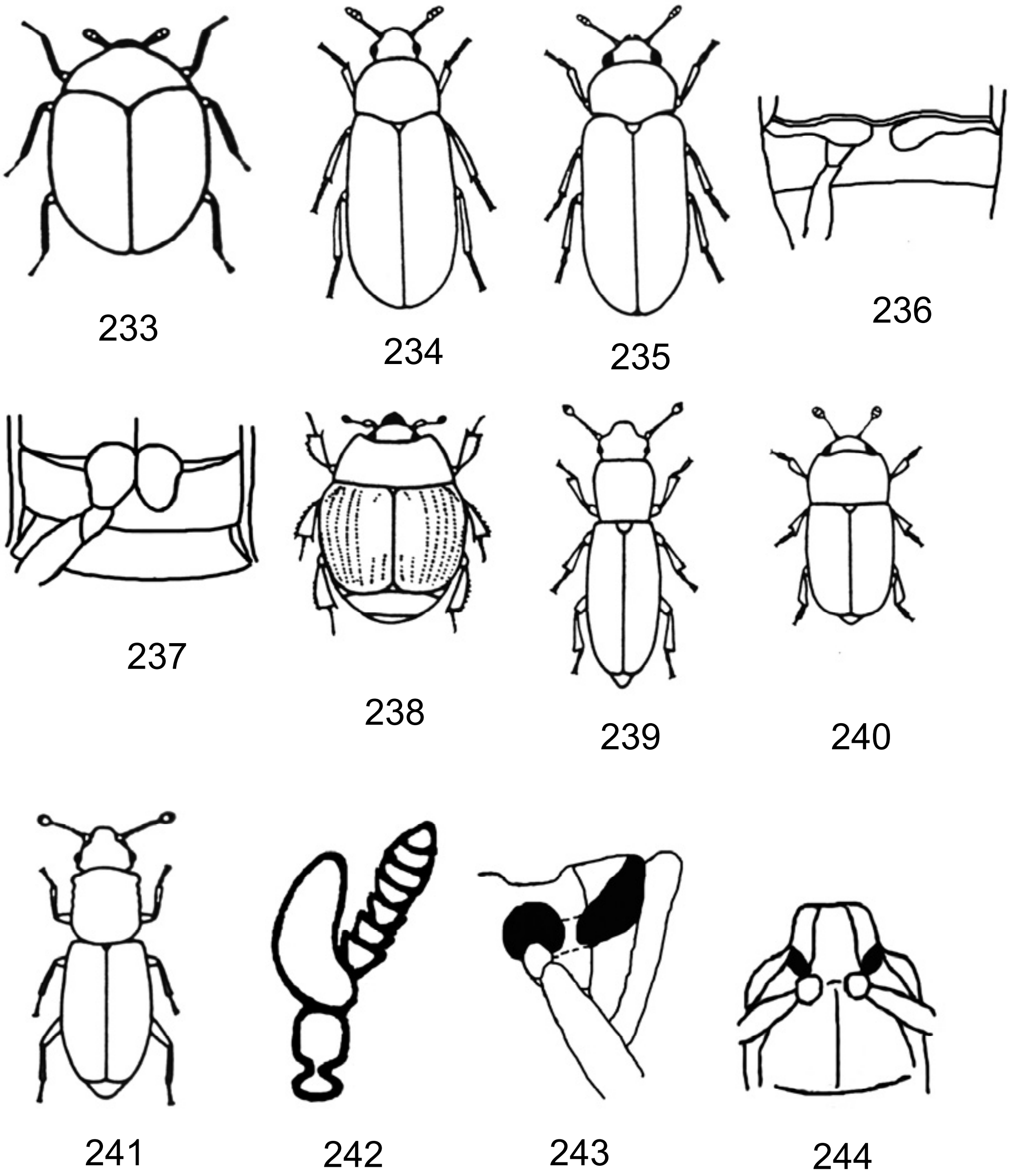
81(78) Задние тазики широко расставлены (рисунок 236).

82(83) Усики коленчатые, передние ноги копательные, с мощными расширенными голенями, несущими на наружном крае шипы

или зубцы. Форма тела (рисунок 238). 0.7-10.0..............................
....**Histeridae** (Карапузики)

83(82) Усики не коленчатые, передние ноги не копательные.

84(85) Булава усиков 2-члениковая. Переднеспинка, особенно по бокам, неплотно прилегает к надкрыльям, тело удлиненное. Под корой, в ходах короедов. Форма тела (рисунок 241). 2.0-4.0..........
............**Monotomidae** (Долготелки). Подсемейство Rhizophaginae



Рисунки 233-244 – Детали строения и форма тела кожеедов, малинников, карапузиков, долготелок, блестянок и прицепышей. *233-235 – форма тела (233, 234–Dermestidae; 235–Byturidae); 236 – несоприкасающиеся задние тазики; 237 – соприкасающиеся задние тазики; 238-241 – форма тела (238–Histeridae; 239–Rhizophaginae; 240–Nitidulidae; 241–Monotomidae); 242 – усик Dryopidae; 243, 244 – эпимеры среднегруди*

85(84) Булава 2-5-члениковая и состоит из подвижно сочлененных члеников, переднеспинка всем своим основанием плотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рисунок 240). 1.5-6.5..**Nitidulidae** (Блестянки)

86(77) Передние тазиковые впадины округлые (рисунок 246;*Б*).

87(90) Надкрылья оставляют открытым пигидий.

88(89) Надкрылья с тонкими продольными бороздками, передние тазиковые впадины замкнутые (рисунок 227). Форма тела (рисунок 241). 1.3-3.0... ....**Monotomidae** (Долготелки). Подсемейство Monotominae

93(92) 89(88) Надкрылья в беспорядочно рассеянных точках, передние тазиковые впадины сзади открыты (рисунок 228). Под высохшим навозом, в колониях муравьев рода *Formica*. 1.0-1.3.................... ....**Cryptophagidae** (Скрытноеды) Подсемейство Hypocoprinae

90(87) Надкрылья целиком прикрывают брюшко.

91(92) Коготковый членик лапок сильно увеличен, длиннее остальных члеников вместе взятых. Усики короткие, ушковидные. Форма тела (рисунок 247). В быстро текущей воде. 1.5-3.2..**Dryopidae** (Прицепыши)

92(91) Коготковый членик лапки не увеличен, короче суммарной длины остальных члеников.

93(94) Переднеспинка, обычно по бокам, неплотно прилегает к надкрыльям, тело уплощенное. Эпимеры среднегруди доходят до тазиковых впадин средних ног (рисунок 244). Форма тела (см. рисунок 207). 1.3-17.0............................**Cucujidae** (Плоскотелки)

94(93) Переднеспинка всем своим основанием плотно прилегает к надкрыльям, тело не уплощенное. Эпимеры среднегруди не доходят до тазиковых впадин средних ног (рисунок 243). Далее см. тезу 58.

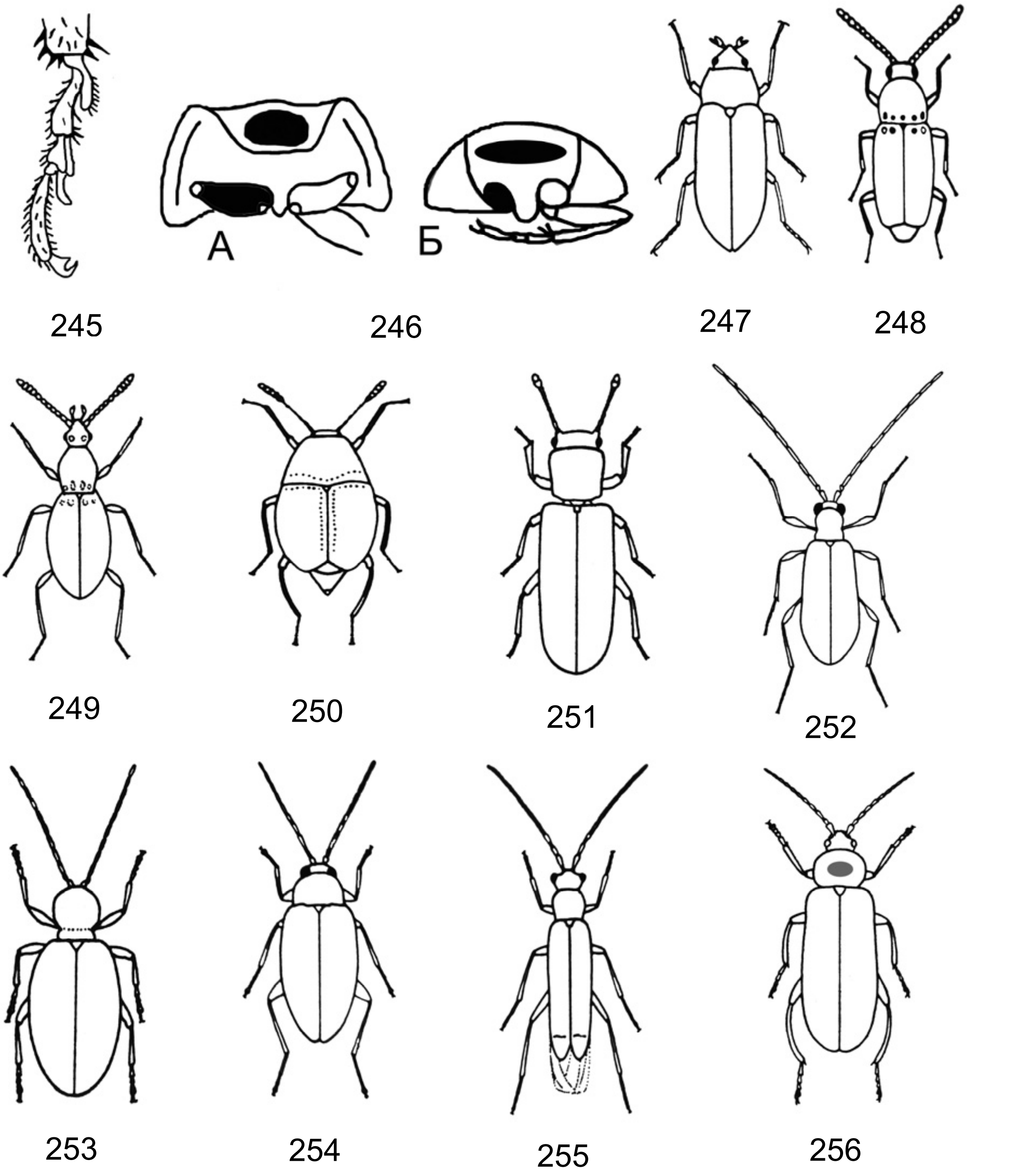
95(60) Передние тазики сильно выступают из тазиковых впадин, цилиндрические, шаровидные или конические.

96(109) Задние тазики разделены явственным промежутком.

97(100) Задние тазики конические, сильно выступающие над поверхностью заднегруди.

98(99) Голова наклонная, лоб с простым глазком, надкрылья к вершинам расходящиеся, без ямок при основании. В жилых помещениях, музеях (повреждают зоологические коллекции). Форма тела (рисунки 233, 234). 2.0-3.0...................**Dermestidae** (Кожееды)

99(98) Голова направлена вперед, лоб без простых глазков, надкрылья к вершине не расходящиеся, с 1-2 ямками при основании. Форма тела (рисунки 248, 249). 0.8-2.0.......**Scydmaenidae** (Сцидмениды)



Рисунки 245-256 – Детали строения и форма тела малинников, прицепышей, сцидменид, челновидок, древогрызов, притворяшек и мягкотелок. *245 – лапка Byturidae; 246 – передние тазики; 247-256 – форма тела (247–Dryopidae; 248, 249–Scydmaenidae; 250–Scaphidiinae; 251–Lyctidae; 252, 253–Ptinidae; 254–Helodidae; 255-256–Cantharidae)*

100(97) Задние тазики поперечные не выступающие над поверхностью заднегруди.

101(102) Задние тазики широко расставленные. Брюшко конически

заостренное, его вершинный стернит такой же длины, как 3 предыдущих стернита вместе взятые. Форма тела (рисунок 250). В грибах. 1.5-6.0.................................**Staphylinidae** (Стафилиниды) Подсемейство Scaphidiinae (Челновидки)

102(101) Задние тазики сближены. Брюшко широко закруглено, его вершинный стернит значительно короче 3 предыдущих стернитов вместе взятых.

103(104) Подошвы, по крайней мере 2-го и 4-го членика лапок, с кожистыми лопастинками (см. рисунок 210). Форма тела (рисунок 206). 2.0-15.0..**Cleridae** (Пестряки)

104(103) Подошвы лапок без кожистых лопастинок.

105(106) Усики с 2-члениковой булавой. Голова направлена вперед и хорошо видна сверху. Лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). Форма тела (рисунок 251). В сухой древесине. 2.5-5.0...**Lyctidae** (Древогрызы)

106(105) Усики с 3-члениковой булавой или иного строения. Голова наклонная и при рассматривании сверху частично или полностью скрыта под переднеспинкой.

107(108) Усики нитевидные, сближены, располагаются между глазами. Форма тела (рисунки 252, 253). 1.0-4.5....................................
....**Ptinidae** (Притворяшки)

108(107) Усики гребневидные, пиловидные или с 3 расширенными вершинными члениками. Основания усиков раздвинутые, располагаются по бокам головы, перед глазами. Форма тела (рисунки 257-259). 1.2-7.1............................**Anobiidae** (Точильщики)

109(96) Задние тазики соприкасаются или почти соприкасаются.

110(117) Тазики задних ног хотя бы с небольшими бедренными покрышками.

111(112) Усики с 3-члениковой булавой. Форма тела (рисунки 233, 234). 3.0-11.0...**Dermestidae** (Кожееды)

112(111) Усики без булавы.

113(114) Подошвы 1-4-го члеников лапок с кожистыми лопастинками. Верх в густых серых (♂) или желтоватых (♀) волосках. На сырых лугах и около воды. 10.0-12.0...
....**Dascillidae** (Лопастники)

114(113) Подошвы лапок без пластинок. Не более 6.0.

115(116) Бедренные покрышки очень широкие, овальные, занимают большую часть заднегруди. Надкрылья с поперечной исчерченностью. Потревоженный жук совершает кувыркательные движения. 3.0..**Eucinetidae** (Кувыркалки)

116(115) Бедренные покрышки узкие, поперечные. Большая часть заднегруди открыта. 4-й членик лапок 2-лопастной. Надкрылья без глубоких бороздок. На околоводных и болотных растениях. 2.0-6.0..**Scirtidae** (Трясинники)

117(110) Тазики задних ног без бедренных покрышек.

118(123) Задние тазики конические, выступающие над поверхностью груди, без направленных назад отростков.

119(120) Щиток с явственным продольным килем, членики лапок узкие и длинные, цилиндрические. На отмирающих и сухих деревьях. Форма тела (рисунок 260). 6.0-18.0.................................... ....**Lymexylidae** (Сверлилы)

120(119) Щиток без киля, лапки с треугольно расширенными или сердцевидными члениками.

121(122) Мандибулы с простыми, нераздвоенными вершинами. Верхняя губа может отсутствовать. Форма тела (рисунки 255, 256). 2.0-16.0..**Cantharidae** (Мягкотелки)

122(121) Мандибулы с раздвоенными вершинами. Переднеспинка и брюшко по бокам с ярко-красными выпячивающимися железистыми мешочками (рисунок 261), которые на сухом жуке выглядят как сморщенные кожистые лопастинки. Форма тела (рисунок 262). 1.6-7.0..**Malachiidae** (Малашки)

123(118) Задние тазики поперечные, не выступающие над поверхностью груди, на внутренней стороне с направленном назад коротким отростком, к вершине которого причленен вертлуг.

124(125) Передние тазиковые впадины замкнутые (рисунок 227). Тело овально выпуклое, блестящее. Форма тела (рисунок 263). В грибах. 1.2-3.2..**Leiodidae** (Лейодиды)

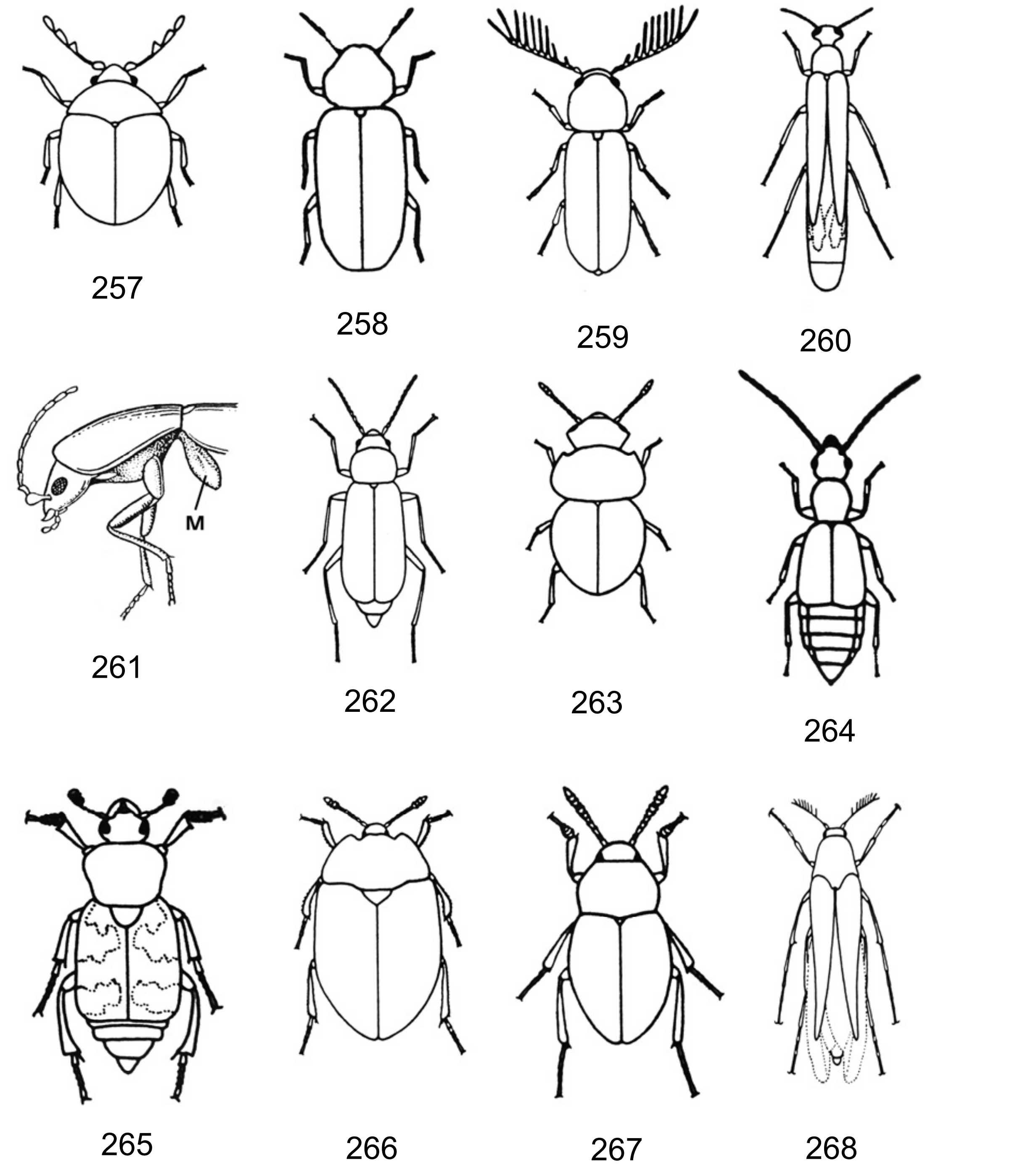
125(124) Передние тазиковые впадины сзади открытые (рисунок 228).

126(127) Голова с 2 теменными простыми глазками. Все членики лапок кроме коготкового, расширены и густо усажены по краю длинными волосками. Надкрылья сильно укорочены. Форма тела (рисунок 264). 2.0-3.0.................**Staphylinidae** (Стафилиниды)

127(126) Простые глазки отсутствуют.

128(129) Последний членик нижнечелюстных щупиков не короче предпоследнего, с закругленной или плоской, но не заостренной вершиной. Надкрылья без точечных бороздок, с продольными килями. Форма тела (рисунок 266). Крупнее. 9.0-30.0................... ....**Silphidae** (Мертвоеды)

129(128) Последний членик нижнечелюстных щупиков короче предпоследнего, с заостренной вершиной.



Рисунки 257-268 – Детали строения и форма тела точильщиков, сверлил, малашек, лейодид, стафилинид, мертвоедов, холевид и веероносцев. *261 – выпячивающиеся железистые мешочки Malachiidae; 257-260, 262-268 – форма тела (257-259–Anobiidae; 260–Lymexylidae; 262–Malachiidae; 263–Leiodidae; 264–Staphylinidae; 265, 266–Silphidae; 267–Cholevidae; 268–Rhipiphoridae)*

130(131) Верх тела в нежном опушении, булава усиков 5-члениковая, слабо выраженная. Форма тела (рисунок 267). 1.5-9.0....................
....**Cholevidae** (Холевиды)

131(130) Верх тела голый, булава усиков 4-члениковая. В подземных грибах. 1.5-3.0..**Colonidae** (Колониды)

132(13) Надкрылья укороченные, оставляют открытыми не менее 3 вершинных тергитов брюшка или вообще отсутствуют.

133(136) Надкрылья и крылья полностью отсутствуют.

134(135) Лапки задних ног 4-члениковые. Паразит тараканов. 4.0......... ....**Rhipiphoridae** (Веероносцы)

135(134) Лапки задних ног 5-члениковые. Голова прикрыта переднеспинкой и сверху не видна. Простых глазков нет, тело самок голое. Форма тела (рисунки 269♀, 270♂). 16-18................................ ....**Lampyridae** (Светляки)

136(133) По меньшей мере, надкрылья имеются.

137(138) Переднеспинка и брюшко по бокам с ярко-красными выпячивающимися железистыми мешочками (рисунок 261), которые на сухом жуке выглядят как сморщенные кожистые лопастинки. Форма тела (рисунок 262). 1.6-7.0............**Malachiidae** (Малашки)

138(137) Тело без красных выпячивающихся железистых мешочков.

139(144) Крылья в спокойном состоянии не складываются и выступают из-под надкрыльев.

140(141) Лапки средних ног 5-члениковые, задних – 4-члениковые. Надкрылья заостренные, клиновидные. Форма тела (рисунок 268). Паразит тараканов. 5.0-12.0.....**Rhipiphoridae** (Веероносцы)

141(140) Лапки средних и задних ног с одинаковым числом члеников (4-4 или 5-5).

142(143) Глаза глубоко выемчатые. Форма тела (рисунок 216). 5.0-32.0...................................**Cerambycidae** (Дровосеки, или Усачи)

143(142) Глаза не выемчатые. Вершины надкрыльев порознь узко закруглены или слегка заострены. Надкрылья с желтым пятном на вершине или целиком черные. Форма тела (рисунок 256). 2.0-6.5 ....**Cantharidae** (Мягкотелки)

144(139) Крылья в спокойном состоянии полностью скрыты под надкрыльями.

145(146) Брюшко конически заостренное, его вершинный стернит такой же длины, как 3 предыдущие вместе взятые. Тело черное, блестящее. Каждое надкрылье с 2 красными пятнами. Форма тела (рисунок 250). 5.0-6.0.................**Staphylinidae** (Стафилиниды) Подсемейство Scaphidiinae (Челновидки)

146(145) Брюшко иной формы, его вершинный стернит значительно короче трех предыдущих стернитов вместе взятых.

147(152) Крупнее, не менее 8.0.

148(149) Внутренние края надкрыльев при основании налегают друг на друга, а к вершинам расходятся. Форма тела (рисунок 271). 8.0-42.0..**Meloidae** (Нарывники)

149(148) Внутренние края надкрыльев соприкасаются на всем протяжении, не налегая друг на друга.

150(151) Открытая сверху часть брюшка заметно короче, чем шов надкрыльев. Форма тела (рисунок 265). 11.0-30.0...**Silphidae** (Мертвоеды)

151(150) Открытая сверху часть брюшка заметно длиннее, чем шов надкрыльев, которые значительно укорочены. Форма тела (рисунки 264, 272). 8.0-32.0..................**Staphylinidae** (Стафилиниды)

152(147) Мельче, не более 4.0. Каждое надкрылье с 2 желтыми пятнами (на плечевом бугорке и за серединой). В запасах сушеных фруктов. 2.0-4.0...**Nitidulidae** (Блестянки)

153(14) Лапки передних ног с 5 хорошо различимыми члениками.

154(195) Лапки задних ног 4-члениковые.

155(160) Лапки средних ног 4-члениковые.

156(157) Брюшко с 6-7 видимыми стернитами. Усики с 5-члениковой опушенной булавой. Форма тела (рисунок 273)...**Hydraenidae** (Водобродки)

157(156) Брюшко с 5 видимыми стернитами.

158(159) Нижнечелюстные щупики значительно длиннее, чем усики. Наличник без вырезки. Обитают в навозе, компосте, водоемах; при плавании гребут обеими ногами попеременно. Форма тела (рисунки 281, 282). 3.0-40.0.................**Hydrophilidae** (Водолюбы)

159(158) Нижнечелюстные щупики значительно короче усиков. Форма тела (рисунок 263). 1.3-4.0......................**Leiodidae** (Лейодиды)

160(155) Лапки средних ног 5-члениковые.

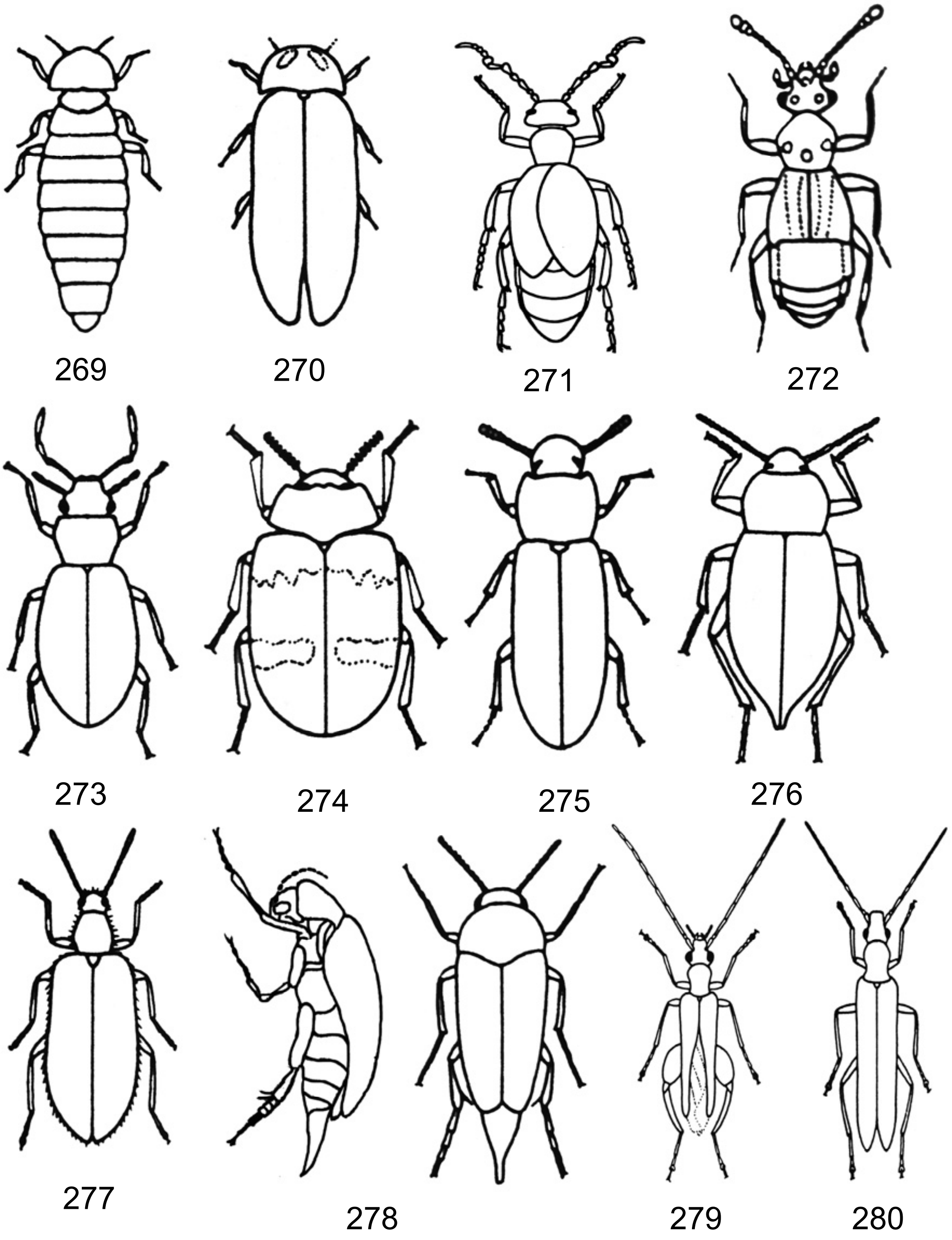
161(170) Передние тазиковые впадины замкнутые (рисунок 227).

162(163) Бока головы перед глазами оттянуты в козырьки, прикрывающие основания усиков. Между 3-и и 4-м стернитами брюшка имеется узкая блестящая соединительная перепонка. Жуки могут издавать резкий запах. Могут вредить запасам. Форма тела (рисунки 274-276). 5-30.....................**Tenebrionidae** (Чернотелки)

163(162) Бока головы перед глазами не образуют козырьков. Брюшко без блестящей соединительной перепонки между стернитами.

164(167) Усики длинные, без булавы. Длина обычно более 4.0.

165(166) Переднеспинка без острого бокового края, коготки простые. Тело в густых волосках, черное, с желтоватыми надкрыльями. Форма тела (рисунок 277). 7.0-10.0.............**Lagriidae** (Мохнатки)



Рисунки 269-280 – Форма тела светляков, нарывников, стафилинид, водобродок, чернотелок, мохнаток, горбаток и узконадкрылок. *269, 270 – Lampiridae; 271 – Meloidae; 272 – Pselaphinae; 273 – Hydraenidae; 274-276 – Tenebrionidae; 277 – Lagriidae; 278 – Mordellidae; 279, 280 – Oedemeridae*

166(165) Переднеспинка по меньшей мере у основания, с острым боковым краем, коготки гребенчатые. Форма тела (рисунок 283).

4.0-14.0..**Tenebrionidae** (Чернотелки)
Подсемейство Alleculinae

167(164) Усики короткие, с четко отграниченной булавой. Длина тела обычно менее 4.0.

168(169) Тело сверху сильно выпуклое, округлое или короткоовальное. Задние тазики соприкасаются или почти соприкасаются. Форма тела (рисунок 263). 1.2-4.0..............**Leiodidae** (Лейодиды)

169(168) Тело умеренно выпуклое, сильно удлиненное, задние тазики широко расставлены. Под корой, в ходах короедов. Форма тела (рисунок 239). 2.0-4.0..........................**Monotomidae** (Долготелки)
Подсемейство Rhizophaginae

170(161) Передние тазиковые впадины открытые (рисунок 228).

171(174) Усики с четко отграниченной булавой.

172(173) Надкрылья оставляют открытой вершину брюшка, булава усиков не расчленена. Форма тела (рисунок 238). 0.7-1.0.............
....**Histeridae** (Карапузики)

173(172) Надкрылья целиком прикрывают брюшко. Булава усиков состоит из отдельных не слившихся члеников. 3.0-3.5......................
....**Tetratomidae** (Тетратомиды)

174(171) Усики не булавовидные, самое большое постепенно утолщенные к вершине.

175(176) Усики прикреплены ко лбу. Форма тела (рисунки 279, 280). 5.0-20.0..**Oedemeridae** (Узконадкрылки)

176(175) Усики прикреплены сбоку головы, под глазами.

177(182) Боковые края переднеспинки зазубрены или, по крайне мере при основании окантованы.

178(179) Боковые края переднеспинки зазубрены. Тело сильно уплощенное. Под корой. 11.0-17.0................**Cucujidae** (Плоскотелки)

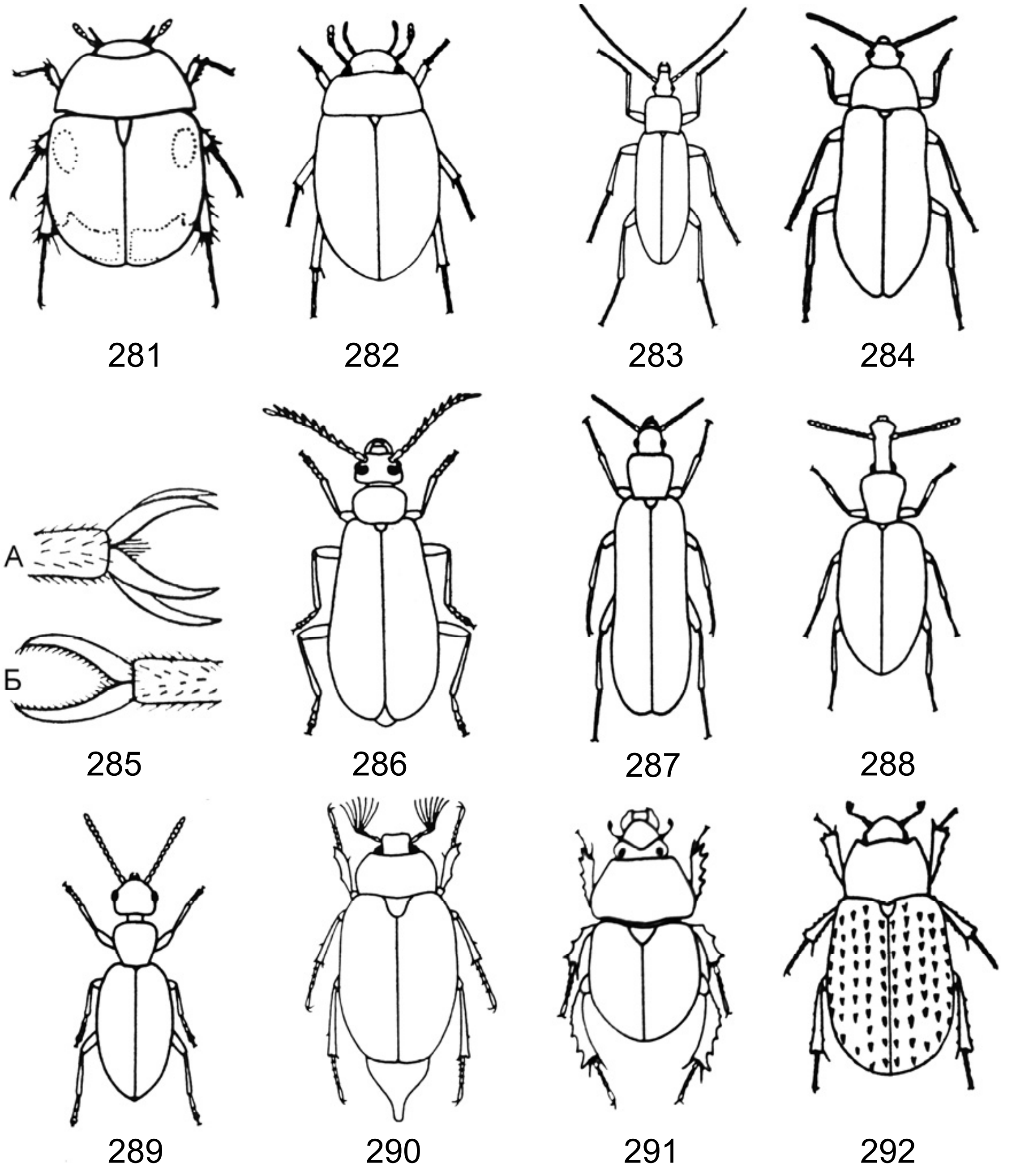
179(178) Боковые края переднеспинки гладкие, тело не уплощенное.

180(181) Голова за глазами резко и сильно сужена (см. снизу!). Брюшко на конце часто вытянуто в шип, выступающий за вершины надкрыльев. Форма тела (рисунок 278). 2.0-11.0.................
....**Mordellidae** (Горбатки)

181(180) Голова за глазами постепенно и слабо сужена (см. снизу!). Форма тела (рисунок 284). 2.0-18.0......**Melandryidae** (Тенелюбы)

182(177) Боковые края переднеспинки гладкие, не окантованные.

183(184) Каждый коготок расщеплен вдоль до самого основания на 2 части (рисунок 285;*А*), на нижней стороне несет длинный придаток. Форма тела (рисунок 271). 8.0-22.0..
....**Meloidae** (Нарывники)



Рисунки 281-292 – Детали строения и форма тела водолюбов, чернотелок, тенелюбов, огнецветок, трухляков, трубачей, быстрянок, пластинчатоусых и падальников. *285 – коготки (А–расщепленные; Б–нерасщепленные); 281-284, 286-292 – форма тела (281, 282–Hydrophilidae; 283–Tenebrionidae; 284–Melandryidae; 286–Pyrochroidae; 287–Pythidae; 288–Salpingidae; 289–Anthicidae; 290, 291–Scarabaeidae; 292–Trogidae)*

184(183) Коготки простые или на внутренней стороне зазубренные, но не расщепленные и без длинных придатков (рисунок 285;*Б*).

185(186) Переднеспинка при основании почти такой же ширины, как надкрылья. Усики ♂ гребневидные. Форма тела (рисунок 268).

Паразиты жуков рода *Ptilinus* и общественных ос. 3.8-12.0..........
....**Rhipiphoridae** (Веероносцы)

186(185) Переднеспинка при основании значительно уже надкрыльев.

187(188) Усики пиловидные или гребневидные. Переднеспинка и надкрылья ярко-красные. Форма тела (рисунок 286). 7.0-18.0.......
....**Pyrochroidae** (Огнецветки)

188(187) Усики нитевидные или расширяющиеся к вершине, но не пиловидные или гребневидные. Окраска верха иная.

189(192) Голова позади глаз без видимой перетяжки.

190(191) Надкрылья с глубокими бороздками. Тело очень сильно уплощено. Форма тела (рисунок 287). Под корой хвойных. 7.0-16.0
....**Pythidae** (Трухляки)

191(190) Надкрылья с рядами точек, не углубленных в бороздки. Форма тела (рисунок 288). В отмирающей древесине. 2.5-4.5.......
....**Salpingidae** (Трубачи)

192(189) Голова позади глаз с резкой шеевидной перетяжкой.

193(194) 1-й членик задних лапок почти вдвое длиннее остальных вместе взятых. Под корой деревьев и в опавших листьях, дуплах деревьев. 1.3-3.0..**Aderidae** (Адериды)

194(195) 1-й членик задних лапок не длиннее остальных вместе взятых. Форма тела (рисунок 289). 1.7-4.5....**Anthicidae** (Быстрянки)

195(154) Лапки задних ног 5-члениковые.

196(201) Усики с ассиметричной (односторонней) пластинчатой или гребенчатой булавой.

197(198) Брюшко с 6 стернитами. Усики с пластинчатой булавой. Форма тела (рисунки 290, 291). 2.0-41.0.......................................
....**Scarabaeidae** (Пластинчатоусые)

198(197) Брюшко с 5 стернитами.

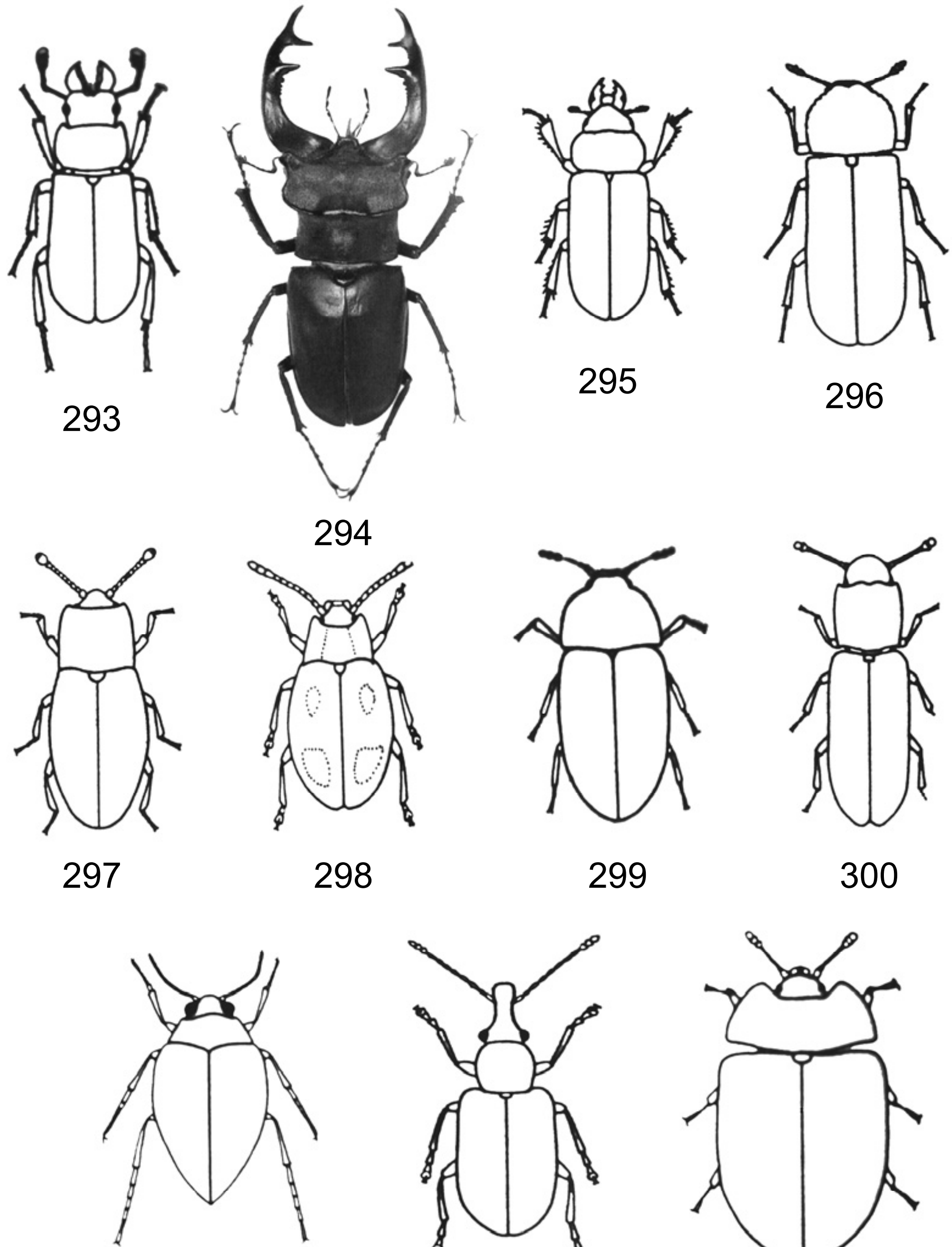
199(200) Мандибулы крупные, заметно выдающиеся вперед, особенно у ♂, которые могут называться «рогами». Переднеспинка неплотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рисунки 293, 294). 10.0-75.0...**Lucanidae** (Рогачи)

200(199) Мандибулы маленькие, не выдаются вперед. Переднеспинка плотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рисунок 292). На высохшей падали. 5.0-13.0.........................**Trogidae** (Падальники)

201(196) Усики с симметричной булавой или не булавовидные.

202(203) 2-й членик усиков лопастевидно расширен, нависает над коротким жгутиком в виде козырька (рисунок 242). Тело в густом прилегающем опушении и длинных торчащих волосках. Форма тела (рисунок 248). Обитают в воде. 3.5-5.2..................................
....**Dryopidae** (Прицепыши)

203(202) Усики иной формы, без козырька при основании.



Рисунки 293-303 – Форма тела рогачей, пилоусов, капюшонников, церилонид, плеснеедов, цизид, узкотелок, плавунчиков, риномацерид и темнотелок. *293, 294 – Lucanidae; 295 – Heteroceridae; 296 – Bostrychidae; 297 – Cerylonidae; 298 – Endomychidae; 299 – Cisidae; 300 – Colydiidae; 301 – Haliplidae; 302 – Rhinomaceridae; 303–Trogossitidae*

204(205) Нижнечелюстные щупики не короче половины длинный усиков, обычно такой же длины, как усики, или длиннее. Форма

тела (рисунки 281, 282). Живут в воде, компосте или навозе. 1.4-40.0..**Hydrophilidae** (Водолюбы)

205(204) Нижнечелюстные щупики значительно короче половины длины усиков. Далее – см. тезу 60.

206(27) 1-3-й членики лапок цилиндрические или лишь слегка расширенные, без вырезки на вершине, существенно не превосходят коготковый членик по ширине.

207(212) Задние тазики с бедренными покрышками (рисунок 229).

208(209) Тело параллельное, слегка уплощенное. Мандибулы крупные, выступающие вперед, ноги копательные, с расширенными и усаженными шипами голенями. Надкрылья с пятнистым рисунком. Форма тела (рисунок 295). 3.0-4.2...**Heteroceridae** (Пилоусы)

209(208) Тело овальное, сильно выпуклое мандибулы маленькие, не выступающие, ноги ходильные, надкрылья однотонно окрашенные.

210(211) Тело сверху в торчащих щетинках и округлых чешуйках. Нижняя сторона тела с углублениями для вкладывания усиков и ног, голени с бороздкой для вкладывания лапок. Могут только подгибать голову, но не свертываться в шарик. Форма тела (рисунок 230). Не более 3.0........................**Byrrhidae** (Пилюльщики)

211(210) Тело сверху в тонком опушении или голое. Нижняя сторона тела без бороздок для вкладывания усиков и ног, голени без бороздок для вкладывания лапок. Могут свертываться в шарик, подгибая голову и переднегрудь. В гниющих растительных субстратах. 0.6-1.8..**Clambidae** (Кругляки)

212(207) Задние тазики без бедренных покрышек.

213(214) Ноги копательные (рисунок 223). Форма тела (рисунки 221, 222). 0.7-6.5...................................**Scolytidae (=Ipidae)** (Короеды)

214(213) Ноги ходильные.

215(216) Тазики передних ног превращены в широкие пластинки, прикрывающие переднегрудь и прикрепленные к эпиплеврам переднеспинки. По берегам водоемов, нередко покрыты засохшей земляной корочкой...................**Hydrophilidae** (Водолюбы) Подсемейство Georyssinae

216(215) Тазики передних ног не расширены в пластинки, прикрепленные непосредственно к переднегруди.

217(218) Надкрылья не прикрывают пигидий. Тело выпуклое, с крупной головой. Форма тела (см. рисунок 240). 0.9-1.5...**Nitidulidae** (Блестянки)

218(217) Надкрылья полностью прикрывают брюшко.

219(220) Голова при рассматривании сверху полностью или частично прикрыта нависающей переднеспинкой, которая, особенно в передней части, в бугорчатой (мелкозернистой или мелкозубчатой) скульптуре. Форма тела (рисунок 296). 2.5-14.0..**Bostrychidae** (Капюшонники)

220(219) Голова хорошо видна сверху, переднеспинка без бугорчатой скульптуры.

221(224) Передние тазики конические, выступающие, не разделенные отростком переднегруди.

222(223) Тело сильно выпуклое, овальное (менее чем вдвое длиннее своей ширины), усики с 3-5-члениковой булавой. Форма тела (рисунок 263). 1.5-4.0..................................**Leiodidae** (Лейодиды)

223(222) Тело слегка уплощенное, вытянутое (более чем втрое длиннее своей ширины). Усики с 2-члениковой булавой. Лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). Форма тела (рисунок 251). В сухой древесине. 2.5-5.0.................**Lyctidae** (Древогрызы)

224(221) Передние тазики округлые или поперечные, не выступают или почти не выступают из тазиковых впадин, разделены отростком переднегруди.

225(228) Усики расположены на боковом крае головы, их 1-й членик виден сверху.

226(227) 1-й членик усиков шарообразно вздут, по меньшей мере вдвое шире, чем членики жгутика. Форма тела (рисунок 297). 1.8-5...**Cerylonidae** (Церилониды)

227(226) 1-й членик усиков существенно не отличается по величине от остальных члеников жгутика усиков. Форма тела (рисунок 298). 1.0-2..**Endomychidae** (Плеснееды)

228(225) Усики расположены под выступающим краем головы, их первый членик сверху не виден.

229(232) Коготковый членик лапок значительно короче остальной части лапки.

230(231) 1-й членик лапок примерно равен по длине коготковому или даже длиннее его, лапки 4-члениковые. Форма тела (см. рисунок 203). 2.3-6.0......................................**Mycetophagidae** (Грибоеды)

231(230) 1-й членик лапок значительно короче коготкового, лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). 1.0-2.0..**Sphindidae** (Трутовщики)

232(229) Коготковый членик лапок примерно равен по длине остальной части лапки.

233(234) Передние тазики поперечные. Форма тела (рисунок 299). 1.0-5.0..**Cisidae** (Цизиды)

234(233) Передние тазики округлые. Форма тела (рисунок 300). 1.7-4.5...**Colydiidae** (Узкотелки)

3.4.2 Отряд Верблюдки (Rhaphidioptera)

Верблюдки – очень небольшой отряд, включающий несколько видов, относящихся к 2 семействам (Raphidiidae и Inocellidae). В профиль силуэт переднего конца тела верблюдки отдаленно напоминает шею и голову верблюда, откуда и произошло название этих своеобразных представителей древней группы насекомых. У этих насекомых удлиненное тело, вытянутая голова и особенно характерна очень длинная переднеспинка (рисунок 304). У верблюдок две пары сетчатых крыльев, почти одинаковых размеров с небольшими темными пятнами близ вершин – птеростигмами, играющими роль стабилизаторов при полете. Полет верблюдок порхающий, при полете иногда слышен легкий треск. У самок на заднем конце тела имеется длинный яйцеклад.

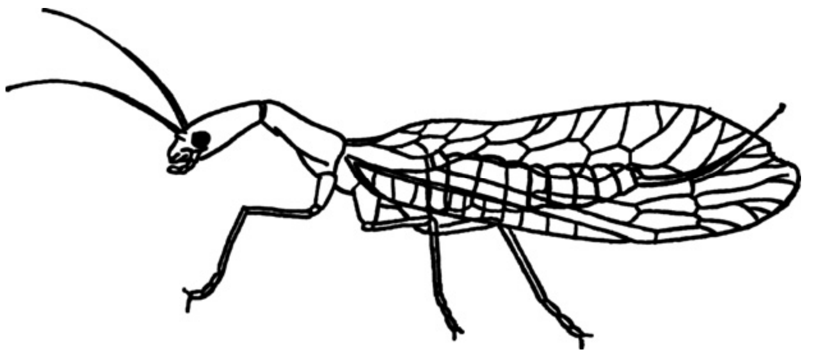


Рисунок 304 – Верблюдка, внешний вид

Верблюдки – прожорливые хищники; как это часто бывает у хищников, у них хорошо развиты большие фасеточные глаза; кроме того, на лбу между глазами у некоторых по 3 простых глазка. Усики довольно длинные, нитевидные, при поисках пищи вибрирующие. Верблюдки охотятся, ползая по веткам, на различных медленно двигающихся насекомых (в основном на тлей и гусениц). Спариванию верблюдок предшествуют длительные «игры», во время которых они иногда друг друга сильно кусают, после чего самец вводит в половое отверстие самки сперматофор. Вскоре после спаривания самки откладывают яйца.

Верблюдки – лесные жители. В хвойных лесах Беларуси они откладывают яйца под кору деревьев, а в сухих байрачных лесах и полезащитных лесных полосах в степной зоне – в поверхностный слой почвы. Спустя две недели из яиц выходят личинки. Тело личинки верблюдки удлиненное, веретеновидное, сверху сплющенное, спин-

ная поверхность средне- и заднегруди и брюшко мягкие с коричневатыми узорами, благодаря чему личинки незаметны на фоне коры или опавших листьев, где они охотятся на личинок двукрылых, гусениц, тлей и других насекомых. Проникая в ходы короедов, они уничтожают их личинок. Личинки верблюдок довольно быстро бегают вперед, но еще быстрее они могут пятиться назад, поочередно то выпрямляя, то дугообразно выгибая брюшко, подогнутый конец которого служит «седьмой ногой» личинки. Личинка развивается в течение 2 лет, после чего делает себе колыбельку из частиц почвы (в более сухих местностях, где верблюдки развиваются в лесной подстилке и почве) или из отгрызенных кусочков коры в трещинах оснований стволов (в более влажных лесах, где верблюдки обитают на коре деревьев) и в ней окукливается. Куколки сначала белые, непигментированные, как большинство обитающих в колыбельках свободных куколок, но через 2 недели куколка начинает темнеть, ее покровы отвердевают, она покидает свою колыбельку, после чего свободно и быстро бегает по трещинам коры или в подстилке. Эта способность к беганью куколки – редкий случай для наземных насекомых с полным превращением.

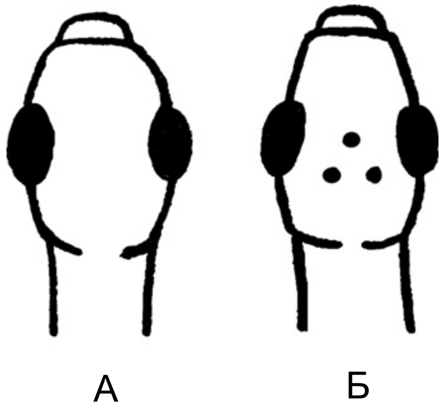


Рисунок 305 – Детали строения верблюдок. *А – голова Inocellidae; Б – голова Raphidiidae*

Определительная таблица семейств верблюдок

1(2) Простые глазки отсутствуют (рисунок 305,*А*); птеростигма не пересечена жилками. Размах крыльев – 20.0-28.0..**Inocellidae** (Иноцеллиды)

2(1) Простые глазки (3) имеются (рисунок 305,*Б*); птеростигма пересечена по меньшей мере 1 поперечной жилкой. Размах крыльев – 14.0-31.0..**Raphidiidae** (Верблюдки)

3.4.3 Отряд Большекрылые, или Вислокрылые (Megaloptera)

Этот небольшой по числу видов отряд (всего несколько десятков видов) включает насекомых крупного (размах крыльев до 120 мм) или среднего размера (размах крыльев до 80 мм) с 4 сетчатыми однотипными крыльями с немногочисленными поперечными жилками. Усики щетинковидные, многочлениковые (более 40 члеников). Ротовые органы направлены вперед, фасеточные глаза крупные (рисунок 306). Все лапки 5-члениковые.

Личинки вислокрылок живут в воде и дышат растворенным в ней кислородом с помощью жаберных придатков брюшка. В нашей стране встречаются представители только одного семейства вислокрылок (Sialidae), относящиеся к роду *Sialis*. Наиболее распространен вид – вислокрылка грязевая (*Sialis lutaria*).

Рисунок 306 – Внешний вид вислокрылок на примере *Sialis lutaria*

Вислокрылки в полете очень неуклюжи; чаще всего их можно встретить на растениях и бревнах у берегов водоемов. В апреле-мае на берегах ручьев и других водоемов происходит размножение вислокрылок, самки которых откладывают компактные кучки продолговатых серых яиц, располагающихся тесно рядом друг с другом, иногда в несколько рядов; яйцо на вершине несет длинный отросток.

Выходящая маленькая черная (около 1 мм) личинка устремляется к водоему, в котором и проходит вся ее жизнь. Обитают личинки на дне водоемов, дыша при помощи 7 пар подвижно сочлененных с брюшком длинных членистых отростков и питаясь червями-трубочниками, мотылем и другими беспозвоночными. Непарный нечленистый отросток завершает задний конец брюшка. Жизнь личинки длится 2 года – весной на третий год после вылупления выросшая личинка, имеющая длину до 25 мм, выползает из воды, зарывается в почву неподалеку от водоема и в земляной колыбельке окукливается. Все личинки большекрылых – хищники, в свою очередь охотно поедаемые рыбами, и могут рассматриваться как несомненно полезные насекомые.

3.4.4 Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera)

Сетчатокрылые – хищные насекомые, во взрослом состоянии имеющие 4 прозрачных сетчатых крыла, иногда бесцветных, часто с пятнами (рисунок 307). Обе пары крыльев могут быть одинаковыми или разными. Разные сетчатокрылые ведут неодинаковый образ жизни и в общем больше отличаются друг от друга по образу жизни и по строению в личиночной стадии, чем во взрослом состоянии.

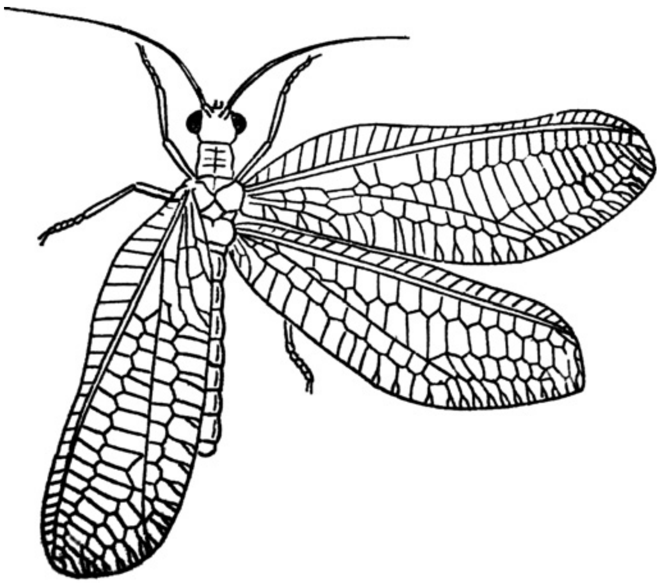


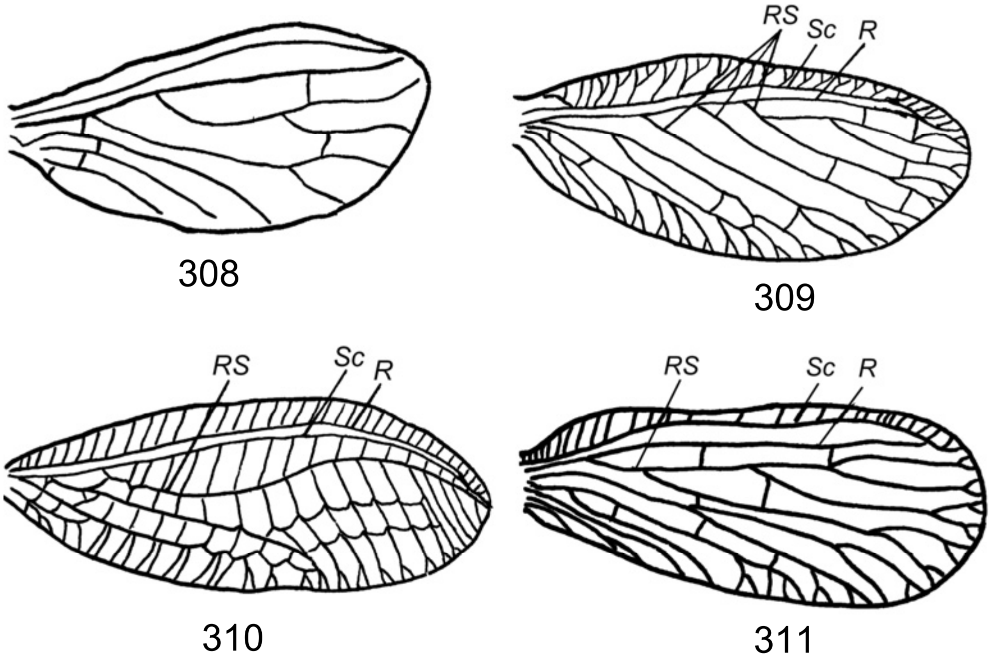
Рисунок 307 – Внешний вид сетчатокрылого на примере златоглазки *Chrysopa sp.*

Личинки сетчатокрылых имеют несколько характерных признаков. Между верхней и нижней челюстью с каждой стороны образуется желобок, через который личинка всасывает пищу: у личинок сетчатокрылых наружное пищеварение: они, схватив добычу (обычно какое-либо мелкое мягкое насекомое), сперва прокалывают ее покровы заостренными жвалами, затем отрыгивают в ранку пищеварительные соки, а затем, как через трубочки, всасывают уже разжиженную пищу. У личинок сетчатокрылых, многие из которых напоминают по виду личинок жуков, никогда не бывает нижнечелюстных щупиков – по этому признаку можно легко определить принадлежность личинки к отряду сетчатокрылых. У личинок сетчатокрылых существует еще одна особенность внутреннего строения: между средней и задней кишкой образуется непроницаемая перегородка. Это связано с тем, что у личинок сетчатокрылых непереваренные остатки пищи не выводятся, а накапливаются в течение всего развития. Только при превращении куколки во взрослое насекомое происходит соединение

средней и задней кишки, и поэтому непереваренные личинкой остатки пищи выбрасываются уже взрослым насекомым.

Многие, кому приходилось внимательно осматривать листья деревьев в саду или лесу, замечали иногда на нижней поверхности листьев тех деревьев, на которых много тлей, маленькие яйца на длинных изящных стебельках. Эти яйца принадлежат очень привлекательным светло-зеленым стройным насекомым с длинными нежными блестящими сетчатыми крыльями и золотыми глазами, поэтому и семейство получило название златоглазки (Chrysopidae). Несколько напоминают златоглазок, но темнее окрашены, обычно коричневые, представители семейства Hemerobiidae. Яйца гемеробии откладывают на листья; их личинки очень похожи на личинок златоглазок, но они шире и не делают себе чехликов. Питаются они тоже тлями, но чаще держатся в трещинах коры.

Удивителен образ жизни у так называемых муравьиных львов (семейство Myrmeleontidae), личинки которых сооружают конусообразные ловушки в песке, подстерегая добычу. Очень мелких представителей сетчатокрылых включает семейство пыльнокрылов (Coniopterygidae), похожих по виду на белокрылок. Веретеновидные или овальные личинки пыльнокрылов поедают мелких сосущих насекомых и известны как истребители филлоксеры.

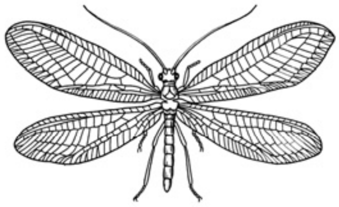


Рисунки 308-311 – Детали строения передних крыльев пыльнокрылов, гемеробов, златоглазок и сизиров. *308 – Coniopteridae; 309 – Hemerobiidae; 310 – Chrysopidae; 311 – Sisyridae*

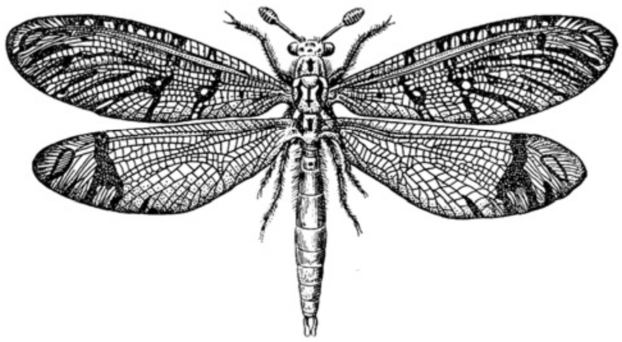
В целом сетчатокрылые представляют очень своеобразный и древний отряд насекомых, хорошо известный с пермского периода и особенно распространившийся с триаса. Число видов этих разнообразных по образу жизни насекомых невелико – всего около 5000.

Определительная таблица семейств сетчатокрылых

1(2) Жилки при впадении в край крыла не образует развилок (рисунок 308), крылья в мучнистом налете. Размах крыльев – 5.0-9.0..**Coniopteridae** (Пыльнокрылы)
2(1) Хотя бы некоторые жилки при впадении в край крыла образуют развилки, крылья без мучнистого налета.
3(4) Усики короткие, булавовидные. Форма тела рисунок 313. Размах крыльев – 56.0-83.0.............**Myrmeleontidae** (Муравьиные львы)



312



313

Рисунки 138-139 – Форма тела златоглазок и муравьиных львов. *138 – Chrysopa perla; 139 – Myrmeleon europaeus*

4(3) Усики длинные, не утолщенные к вершине.
5(6) Простые глазки имеются. Крылья пятнистые, глаза красные. Размах крыльев – 40.0-50.0..**Osmylidae** (Осмилиды)
6(5) Простые глазки отсутствуют.
7(8) На переднем крыле от радиального ствола отходит не менее двух (обычно три) стволов продольных жилок RS (рисунок 309). Размах крыльев – 6.0-34.0.......................................**Hemerobiidae** (Гемеробы)
8(7) На переднем крыле от радиального ствола отходит только один RS.
9 (10) На переднем крыле RS соединен с радиальным стволом не менее, чем 7 поперечными жилками (рисунок 310). Крылья не затемнены, иризирующие. Лоб плоский. Форма тела рисунок 312. Размах крыльев – 16.0-46.0..**Chysopidae** (Златоглазки)
10(9) На переднем крыле RS соединен с радиальным стволом не более, чем 3 поперечными жилками. Крылья затемненные, не иризирующие. Лоб выпуклый. Размах крыльев – 11.0-15.0............**Sisyridae** (Сизиры)

3.4 Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)

Один из самых крупных отрядов насекомых, насчитывающий не менее 200000 видов. У перепончатокрылых наиболее сильно развитые инстинкты среди мира насекомых. В этом отряде имеются общественные насекомые (муравьи, пчелы, шмели), галлообразователи (орехотворки) (рисунок 325), паразиты. Питание представителей этого отряда крайне разнообразно: есть растительноядные формы, сапрофиты, паразиты и хищники. Ротовые органы грызуще-лижущего типа.

Характерная морфологическая особенность перепончатокрылых – неподвижное сочленение переднеспинки со среднегрудью (рисунки 314; 315), тогда как переднегрудь сочленяется с переднеспинкой подвижно. В состав груди большинства перепончатокрылых (подотряд *Apocrita*) входит первый сегмент брюшка – *промежуточный сегмент* (рисунок 315,*9*). У пчелиных и сфекоидных ос задние углы переднеспинки образуют так называемые *плечевые бугры,* которые прикрывают дыхальце (рисунок 315,*10)*. Среднегрудь – наиболее сильно развитая часть груди, внутри которой помещается мощная мускулатура передних крыльев. Она состоит из среднеспинки (*мезонотум*), разделенной поперечным швом на собственно среднеспинку (*скутум*) и щиток (*скутеллюм*), и среднегрудки (рисунок 314). По бокам от щитика имеются два треугольных участка, называемые *аксиллами.* От переднего края среднеспинки назад часто проходят две бороздки, называемые парапсидальными. Части боков заднегруди сильно редуцированы, в верхней части заднегруди сильно развита заднеспинка, у представителей подотряда *Symphyta*, кроме *Cephidae*, на ней развиты округлые выступы – *ценхри.*

Крылья могут быть хорошо развитыми, редуцированными или отсутствовать. В передней части основания крыла развита пластинка *тегула*, или крыловая крышечка (рисунок 315,*5*), которая обычно прикрывает сверху аксиллярные склериты. В отряде наблюдается ярко выраженная тенденция к редукции и слиянию жилок. Часто по переднему краю переднего крыла проходит костальная жилка, которая может прерываться утолщением мембраны крыла, называемым стигмой, или *птеростигмой* (рисунок 316). Жилка, идущая по переднему краю крыла дистальнее птеростигмы, называется *метакарпом.* Особенностями строения крыла *Hymenoptera* также является складывание крыльев пополам вдоль продольной складки у *Vespoidea*, некоторых видов *Pompiloidea* и некоторых *Diapriidae*, а также перокрылость мелких хальцид, т.е. обрамление узкой мембраны крыла очень длинными волосками.

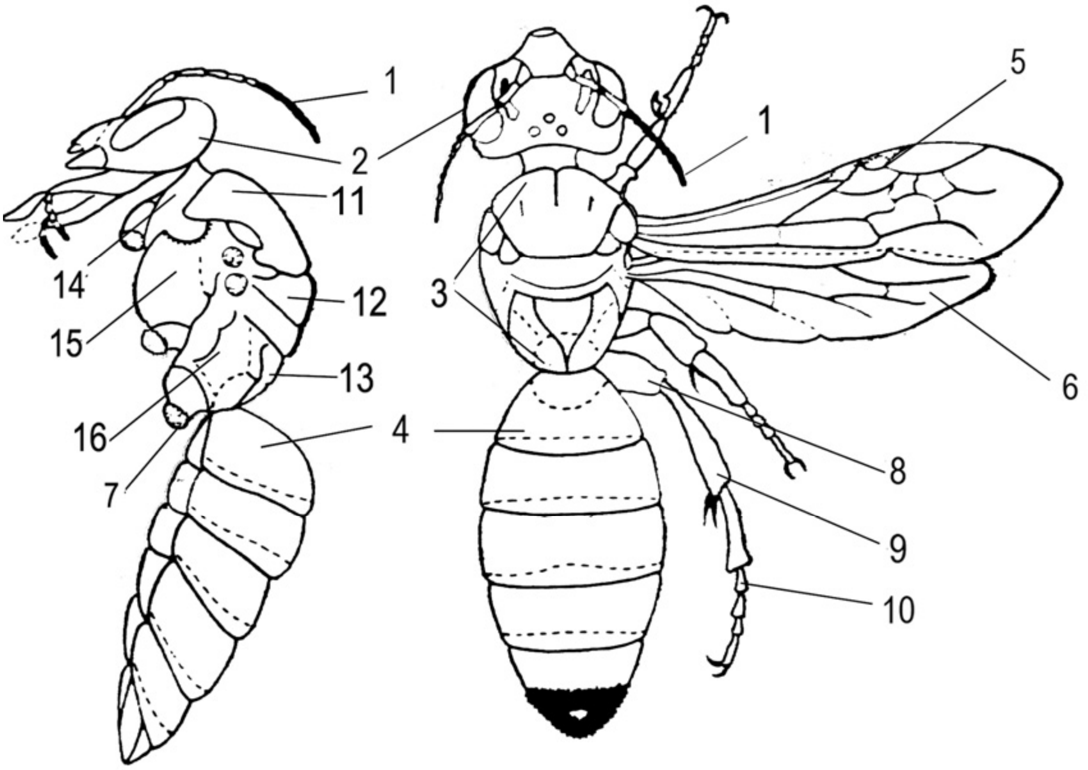


Рисунок 314 – Общий вид перепончатокрылых на примере *Andrena sp. (Apocrita). 1–усики; 2–голова; 3–грудь; 4–брюшко; 5–переднее крыло; 6–заднее крыло; 7–вертлуг; 8–бедро; 9–голень; 10–лапка; 11–переднеспинка; 12–среднеспинка; 13–заднеспинка; 14–переднегрудь; 15–среднегрудь; 16–заднегрудь*

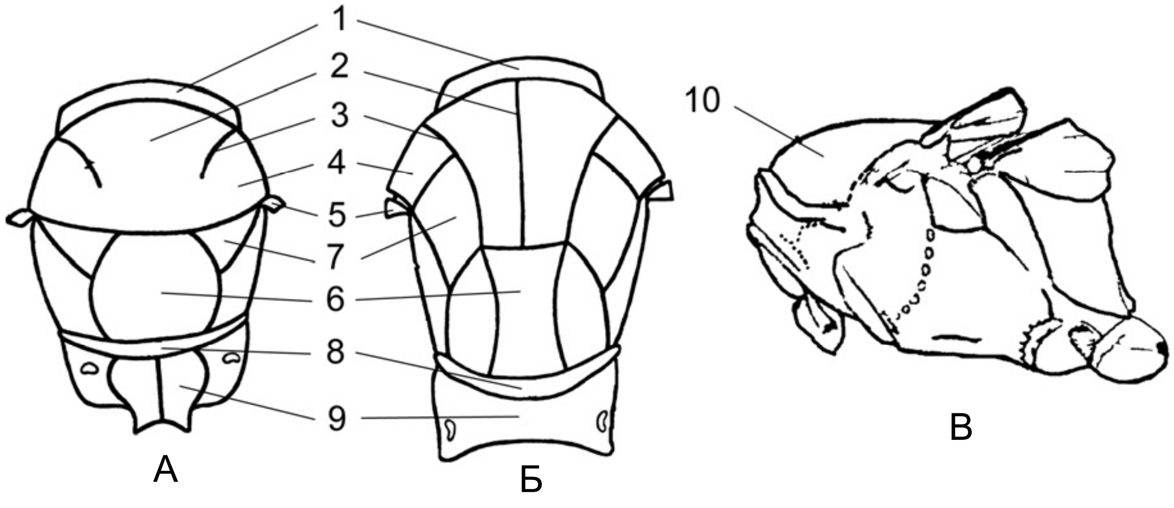


Рисунок 315 – Элементы строения груди некоторых перепончатокрылых. *А и Б–Chalcididae, В–Colletidae. 1–переднеспинка; 2–щит переднеспинки; 3–парапсиды; 4–лопатки (scapulae); 5–надкрыловые пластинки (tegulae); 6–scutelum; 7–аксиллы (axillae); 8–часть заднеспинки; 9–промежуточный сегмент (propodeum); 10-плечевые бугры*

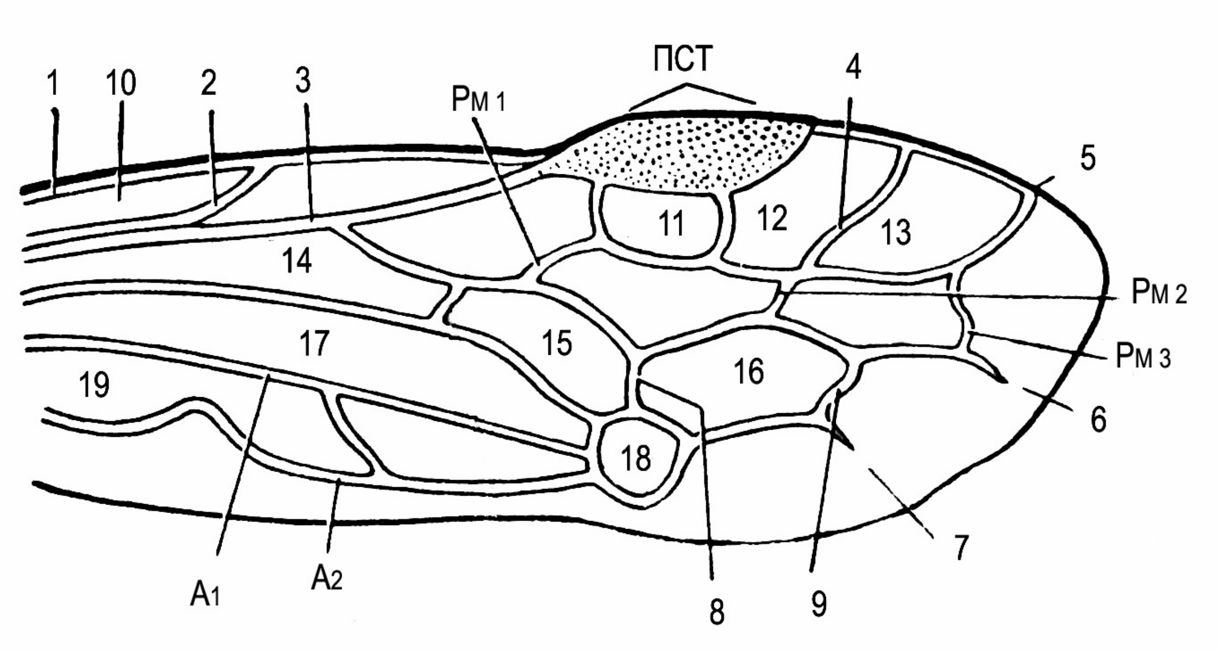


Рисунок 316 – Схема жилкования переднего крыла перепончатокрылых на примере пилильщика. *1–костальная жилка; 2–субкостальная жилка; 3–радиальная жилка; 4–поперечно-радиальная жилка; 5–радиальный сектор; 6–медиальная жилки; 7–кубитальная жилка ;8-9–1-я и 2-я возвратные поперечные жилки; 10–костальная ячейка; 11-13–1-я, 2-я и 3-я радиальные ячейки; 14–базальная ячейка; 15-16–1-я и 2-я медиальные ячейки; 17-18–1-я и 2-я кубитальные ячейки; 19–анальная ячейка; РМ–радиально-медиальные поперечные жилки (1-3-я); ПСТ–птеростигма;* A_1 *и* A_2*–1-я и 2-я анальные жилки*

Ноги перепончатокрылых состоят из тазика, вертлуга, бедра, голени и лапки (рисунок 314). Имеются формы с собирательными конечностями, у которых широкая задняя голень образует корзиночку (рис. 319,*20*; 332).

Брюшко перепончатокрылых в генерализованном состоянии состоит из 10 сегментов. Первый из них у стебельчатобрюхих вошел в состав груди (промежуточный сегмент), таким образом первый видимый сегмент морфологически является вторым. В систематике счет сегментов обычно ведется с этого морфологически второго сегмента.

Многие виды перепончатокрылых играют заметную роль в экосистемах как опылители, вредители сельского и лесного хозяйства или паразиты, используемые человеком для биологических методов борьбы.

Эволюция высших перепончатокрылых связана как с переходом от сидячебрюхих к стебельчатобрюхим при развитии жалящего аппарата из яйцеклада, так и с изменениями особенностей поведения (рисунок 317).

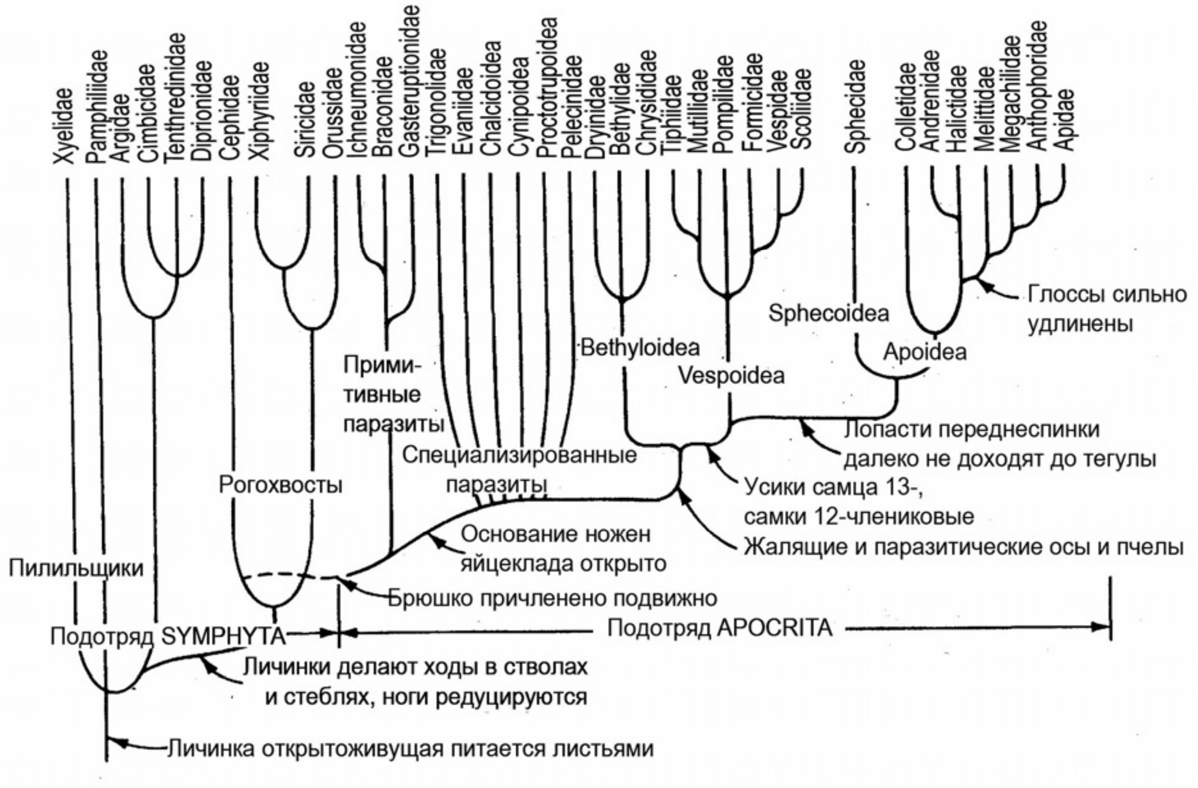


Рисунок 317 – Упрощенное филогенетическое древо перепончатокрылых

Определительная таблица подотрядов и семейств перепончатокрылых

1(24) I сегмент брюшка не сужен у основания и широко причленен к груди, так что между грудью и брюшком отсутствует резкий переход и нет впадины вдоль верхней границы груди и брюшка (рисунок 318,*1*)......................Подотряд Symphyta (Сидячебрюхие)

2(15) Передние голени на вершине с 2 шпорами (рисунок 319,*15*).

3(10) Средние и задние голени, кроме 2 вершинных шпор, имеют 1 надвершинную шпору или же она отсутствует.

4(5) Усики 3-члениковые, их вершинный членик очень длинный, во много раз длиннее предыдущих (рисунок 319,*1*). 5-12...**Argidae** (Аргиды)

5(4) Усики не менее чем 5-члениковые, их вершинный членик обычной длины, существенно не отличается от предыдущих.

6(7) Усики булавовидные, 5-7-члениковые (рисунок 319,*2*). Форма тела (рисунок 320,*2*). 4-28..........................**Cimbicidae** (Цимбициды)

7(6) Усики иной формы, не менее чем 9-члениковые.

8(9) Усики не более, чем 15-члениковые, нитевидные, щетинковид-

ные или с отростками не более, чем на 5 срединных члениках (рисунок 319,*3-5*). 2-15.**Tenthredinidae** (Настоящие пилильщики)

9(8) Усики не менее чем 16-члениковые, пильчатые (♀), гребенчатые или перистые, со многими отростками (♂) (рисунок 319,*6-9*). 5-13...**Diprionidae** (Хвойные пилильщики)

10(3) Средние и задние голени, кроме 2 вершинных шпор, имеют 2-4 надвершинные шпоры, расположенные в средней трети голени (рисунок 319,*17а*).

11(12) Усики с расширенными члениками в основании и тонким вершинным жгутиком (рисунок 319,*10*), передние крылья с 3 радиальными ячейками (рисунок 321,*1*); помимо 2 вершинных шпор, средние голени несут 3, а задние 4 надвершинные шпоры, расположенные в средней трети голени; брюшко не уплощенное. 2-3.... ....**Xyelidae** (Ксиелиды)

12(11) Усики щетинковидные или гребневидные; передние крылья с 2 радиальными ячейками; помимо 2 вершинных шпор, средние и задние голени несут 2 надвершинные шпоры; брюшко сильно уплощенно.

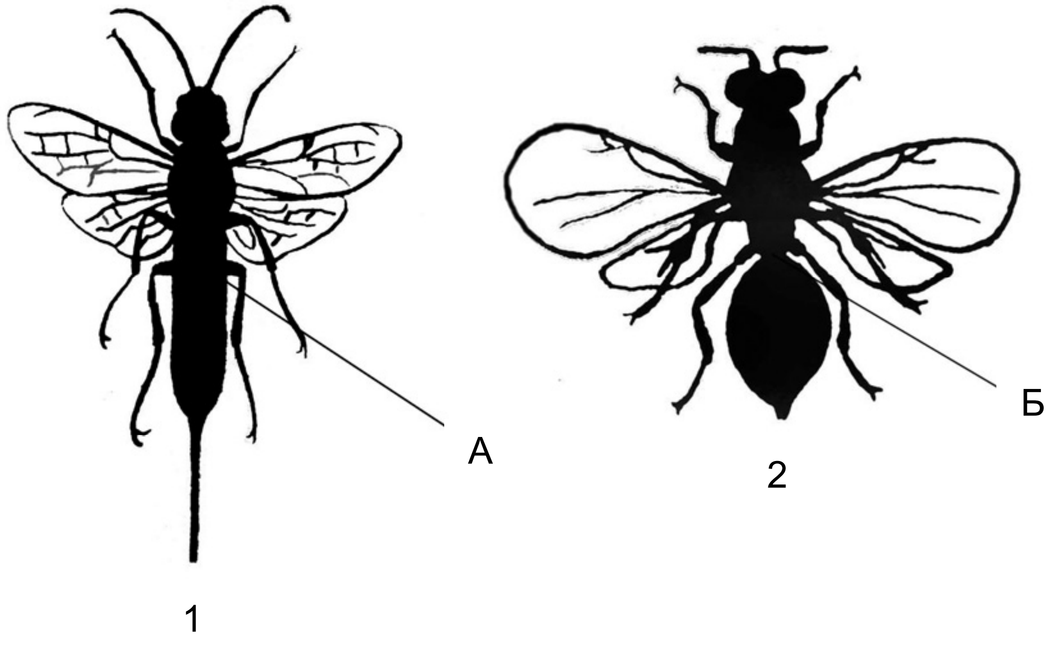


Рисунок 318 – Перепончатокрылые различных подотрядов. *1–Сидячебрюхие (Symphyta); 2–Стебельчатобрюхие (Apocrita). А–брюшко неподвижно сочленено с грудью; 2–тонкий стебелек между брюшком и грудью*

13(14) Усики ♂ и ♀ гребенчатые (рисунок 319,*11*). 8-17........................
....**Megalodontidae** (Мегалодонтиды)

14(13) Усики ♂ и ♀ щетинковидные (рисунок 319,*12*). Форма тела (рисунок 320, *1*). 7-18.......**Pamphiliidae** (Паутинные пилильщики)

15(2) Передние голени на вершине с 1 шпорой (рисунок 319,*16*).

16(21) Передние крылья с 2 радиальными ячейками.

17(18) Переднеспинка с прямым или слегка вогнутым задним краем; средние и задние голени, кроме 2 вершинных шпор, несут 1-2 надвершинных шпоры (расположенные в средней трети голени); яйцеклад ♀ лишь немного выступает за вершину брюшка. 4-18..
....**Cephidae** (Злаковые пилильщики)

18(17) Переднеспинка с глубоко выемчатым задним краем; средние и задние голени без надвершинных шпор; яйцеклад ♀ далеко выступает за вершину брюшка.

19(20) Костальная ячейка перед птеростигмой с поперечной жилкой; переднегрудь шеевидно сужена и удлинена; брюшко на вершине без шиповидного отростка (не путать с яйцекладом); средние голени с 2 вершинными шпорами. 5-25...
....**Xiphydriidae** (Ксифидрии)

20(19) Костальная ячейка без поперечной жилки; переднегрудь не образует шеевидного сужения; брюшко на вершине с длинным (у ♀) или коротким (у ♂) шиповидным отростком; средние голени с 1 вершинной шпорой. Форма тела (рисунок 320,*3,4*). 12-40...........
....**Siricidae** (Настоящие рогохвосты)

21(16) Передние крылья с 1 радиальной ячейкой или без нее.

22(23) Усики прикреплены очень низко, у самого края рта; заднеспинка несет ценхри (пару кожистых лопастинок, служащих для фиксации сложенных крыльев). 8-15..
..............................**Orussidae** (Оруссиды). *Orussus abietinus* Scop.

23(22) Усики прикреплены значительно выше края рта; заднеспинка без ценхр. Далее смотри тезу 61.

24(1) I сегмент брюшка в различной мере сужен у основания (вплоть до тонкого и короткого стебелька), так что между грудью и брюшком имеется переход или хотя бы четкая впадина вдоль верхней границы груди и брюшка (рисунок 318,*2*)........................
....Подотряд Apocrita (Стебельчатобрюхие)

25(60) Крылья отсутствуют или рудиментарны.

26(59) Стебелек брюшка без выростов или узелковидных утолщений.

27(42) Вертлуг 2-члениковый (рисунок 319, *17б*).

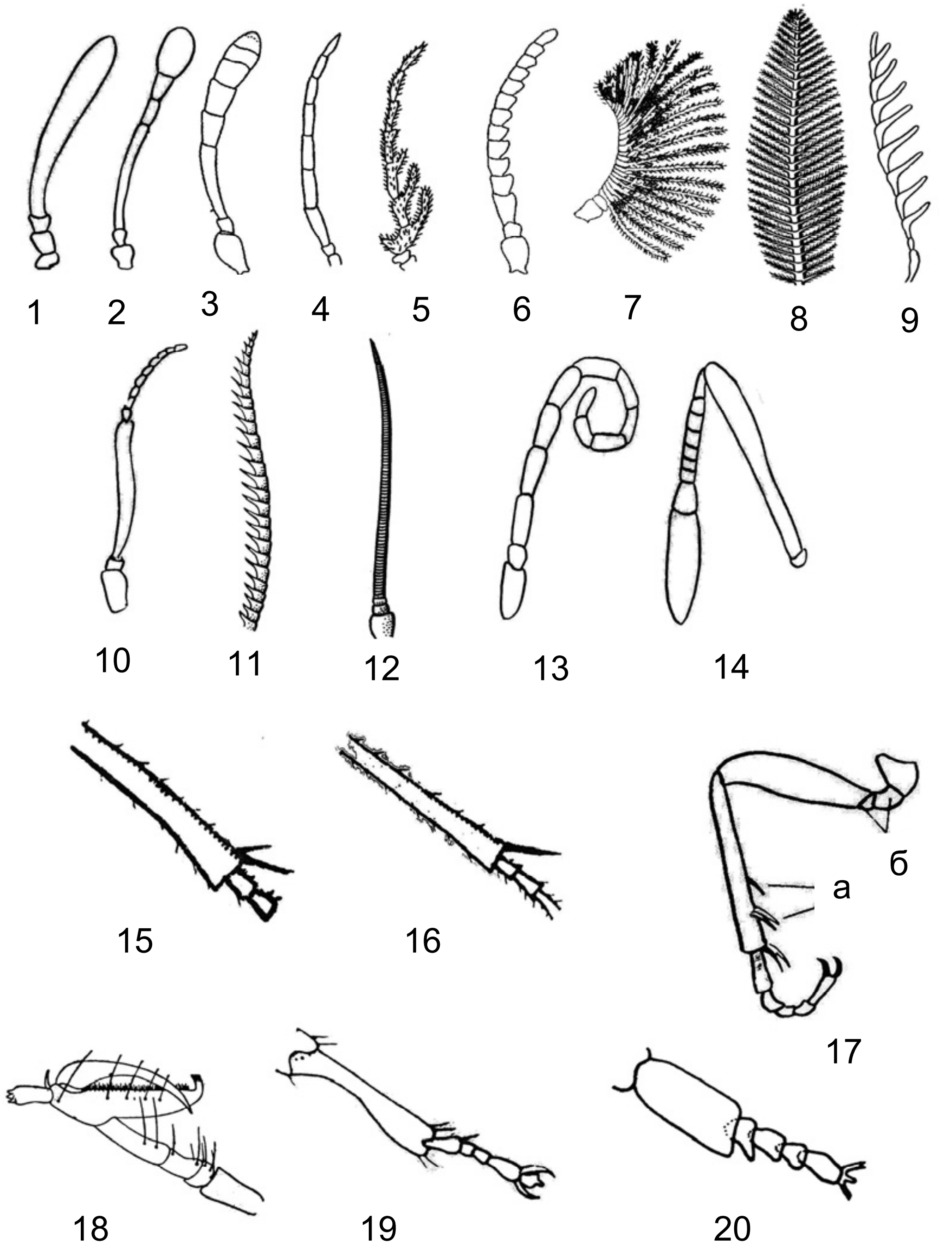


Рисунок 319 – Некоторые элементы строения тела перепончатокрылых. *1 – усик Argidae; 2 – булавовидный усик Cimbicidae; 3 – нитевидный усик Tenthredinidae; 4 – щетинковидный усик Tenthredinidae; 5 – усик Cladius sp. (Tenthredinidae); 6 – пильчатый усик Diprionidae; 7, 8 – перистые усики Diprionidae; 9 – гребенчатый усик Diprionidae; 10 – усик Xyelidae; 11 – усик Megalodontidae; 12 – усик Pamphiliidae; 13 – усик Pompilidae; 14 – усик Formicidae; 15 – передняя лапка с двумя вершинными шпорами; 16 – передняя лапка с одной вершинной шпорой; 17 – задняя нога Pamphiliidae: а) надвершинные шпоры; б) двучлениковый вертлуг; 18 – передняя лапка Dryinidae; 19 – нога Sphecidae; 20 – нога Apidae*

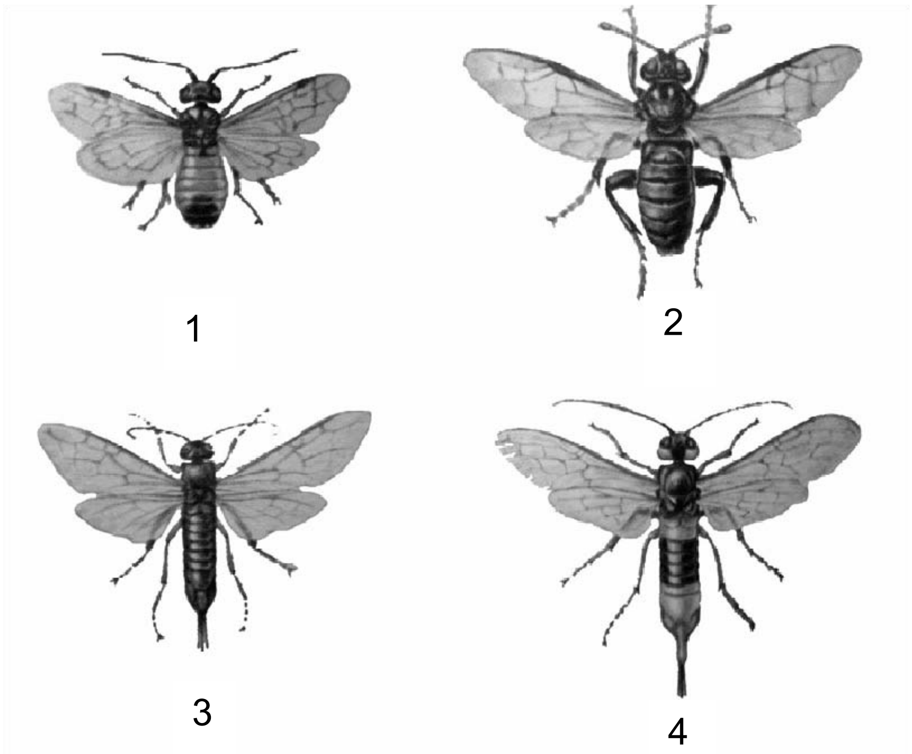


Рисунок 320 – Представители подотряда Сидячебрюхие (*Apocrita*). *1– пилильщик-ткач красноголовый Acanthocephala erythrocephala (Pamphiliidae); 2–пилильщик березовый Cimbex femorata (Cimbicidae); 3–рогохвост синий Sirex juvencus (Siricidae); 4–рогохвост большой Sirex gigas (Siricidae)*

28(39) Длина 1-го членика усика превосходит его ширину, по меньшей мере, в 3 раза; усики часто (но не всегда) выглядят коленчатыми

29(32) Передние голени с 2 шпорами на вершине (рисунок 319, *15*).

30(31) Средние голени на вершине с 1 шпорой; большая шпора передних голеней не расщеплена. 1-2.. **Ceraphronidae** (Церафрониды)

31(30) Средние голени на вершине с 2 шпорами; большая шпора передних ног с расщепленной вершиной. 1,0-3,8.. **Megaspilidae** (Мегаспилиды)

32(29) Передние голени с 1 шпорой на вершине (рисунок 319,*16*).

33(38) Тегулы имеются (рисунок 315,*5*).

34(37) Задние боковые углы переднеспинки достигают тегул.

35(36) Лобная поверхность головы с выступом. 1-4.. **Diapridae** (Диаприды)

36(35) Лобная поверхность головы без выступа. 0.5-1.0.. **Scelioninae** (Сцелионины)

37(34) Задние боковые углы переднеспинки не достигают тегул. 0.2-2.0............................Надсемейство Chalcidoidea (Хальцидоидные)

38(33) Тегулы отсутствуют. 0.5-2.0.. ....Надсемейство Proctotrupoidea (Проктотрупоидные)

39(28) Длина 1-го членика усика менее чем в 3 раза, превосходит его ширину, усики не выглядят коленчатыми.

40(41) Усики 13-члениковые. 2-4.. ....**Proctotrupidae** (Проктотрупиды)

41(40) Усики с иным, обычно большим числом члеников. 1-5. Далее смотри тезу 101.

42(27) Вертлуг 1-члениковый.

43(50) Брюшко сжато с боков.

44(49) 2-й членик задней лапки без отростка; длина не более 6.0.

45(48) Щиток на вершине без углубления.

46(47) У ♂ брюшко сжато с боков, у ♀ 2-й тергит брюшка (1-й крупный тергит после маленького стебелька) достигает середины брюшка. Внешний вид (рисунок 325). 0,7-6,0................................ ....**Cynipidae** (Настоящие орехотворки)

47(46) У ♂ брюшко цилиндрическое, у ♀ 2-й тергит брюшка далеко не достигает середины брюшка. 1,5-5,0.. ....**Figitidae** (Фигитиды)

48(45) Щиток на вершине с чашевидным углублением. 1-5................... ....**Eucoilidae** (Эвцелиды)

49(44) 2-й членик задней лапки с длинным отростком; длина не менее 8.0..**Ibaliidae** (Ибалииды)

50(43) Брюшко не сжато с боков.

51(58) Передняя лапка без клешни на вершине.

52(57) Длина тела не менее 4.0.

53(56) Задние тазики без пластинчатых отростков.

54(55) Грудь разделена 2 глубокими поперечными перетяжками на 3 примерно равные по размеру части; тело почти не опушенное, однотонно коричневатое. Передние крылья с 2 радиально-медиальными ячейками (рисунок 322,*2*). 10-12.............................. ....**Tiphidae** (Осы–тифии)

55(54) Грудь без четких перетяжек; тело в густом темном опушении с участками светлых волосков (рисунок 326). 3-26........................... ....**Mutillidae** (Осы-немки), ♀

56(53) Задние тазики с пластинчатыми отростками. 3-9........................ ....**Myrmosidae** (Мирмозиды)

57(52) Длина тела не более 2.0... ....**Dryinidae** (Дрииниды), *Aphelopus sp.* (рисунок 324,*1*)

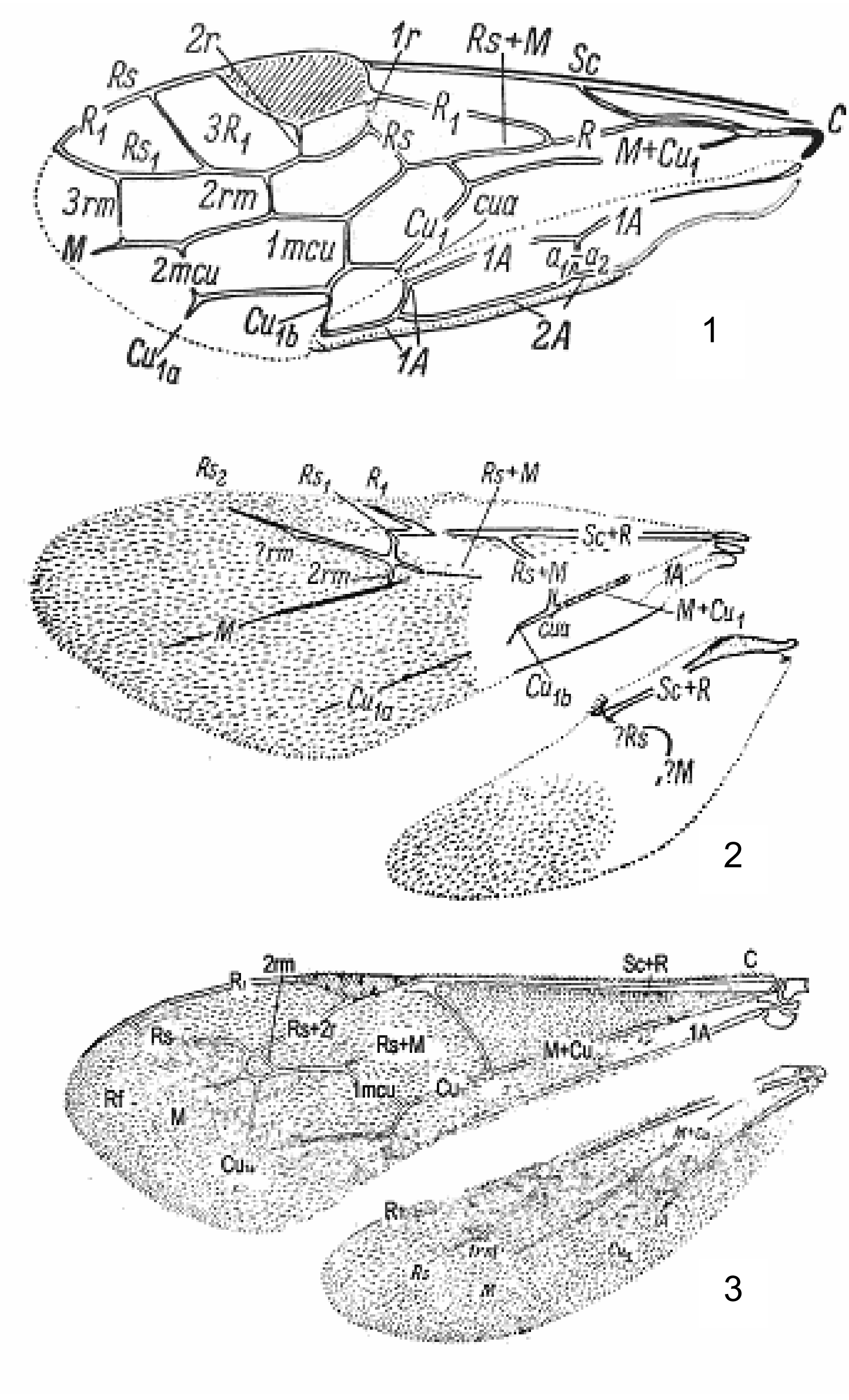


Рисунок 321 – Крылья перепончатокрылых различных семейств. *1 – Xyela julii (Xyelidae) переднее крыло; 2 – Andricus kollari (Cynipidae), переднее и заднее крылья; 3–Stenichneumon lineator (Ichneumonidae), то же. Продольные жилки (цифрами пронумерованы их отрезки) и ячейки того же названия: R–радиальная, Rs–радиальный сектор, M–медиальная, Cu–кубитальная, A–анальная. Поперечные жилки: r–радиальная, rm–радиомедиальная, mcu–медиокубитальная, cua–кубитоанальная, a–анальная, Rf–радиальная складка*

58(51) Передняя лапка с крупной подвижной клешней на вершине (рисунок 319,*18*). 1.5-4.0..........................**Dryinidae** (Дрииниды), ♀

59(26) Стебелек брюшка с вертикально торчащей поперечной чешуйкой или с 2 узелками (рисунок 337). 1-15....**Formicidae** (Муравьи)

60(25) Крылья хорошо развиты.

61(74) Переднее крыло с крайне обедненным жилкованием, в его прикорневой части имеется (помимо костальной) всего 1 продольная жилка или жилка вообще отсутствует. Мелкие насекомые, длина ~ 5.0 или меньше, редко более крупные.

62(63) Вертлуг 1-члениковый. Далее смотри тезу 45.

63(62) Вертлуг 2-члениковый. Далее смотри тезу 64.

64(73) Задние боковые углы переднеспинки достигают тегул.

65(72) Жилки образуют на костальном крае переднего крыла, как минимум, точечное утолщение.

66(71) Лобная поверхность головы без выступа.

67(70) Усики не более чем 12-члениковые.

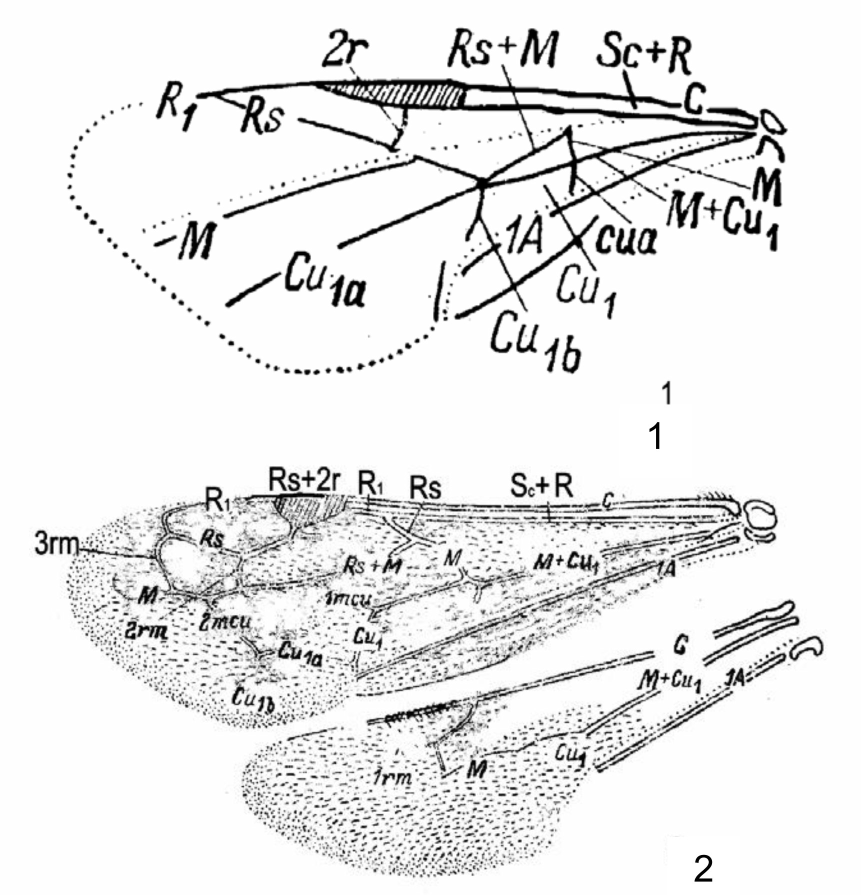


Рисунок 322 – Крылья перепончатокрылых различных семейств. *1–Helorus coruscus (Heloridae), переднее крыло; 2–Tiphia femorata (Tiphiidae), ♂ переднее и заднее крылья. Обозначения те же, что и на рисунке 321*

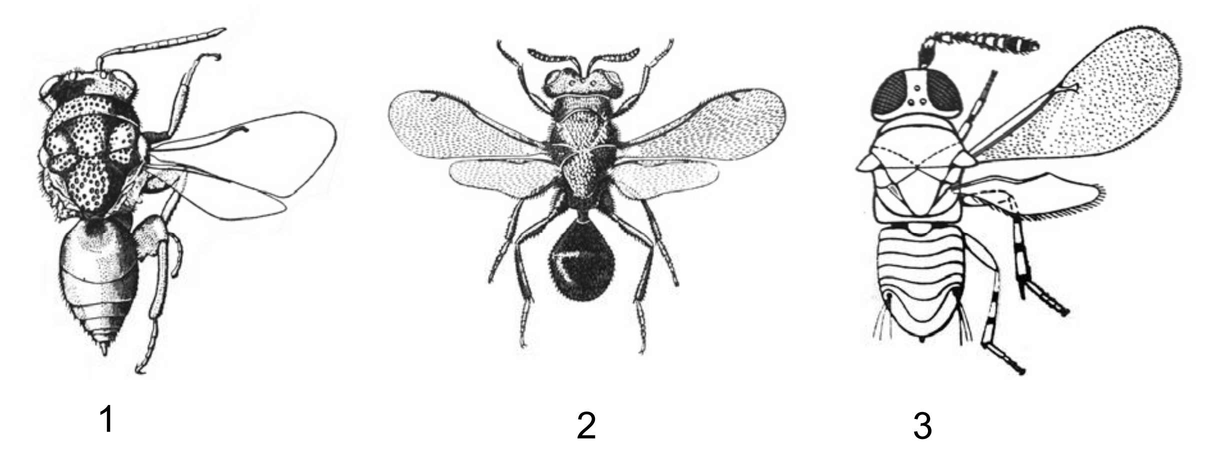


Рисунок 323 – Представители *Chalcidoidea. 1–Lasiochalcidia dargelasi,* ♀*; 2–Chrysolampus punctatus* ♀*; 3–Metaphycus sp.,* ♀

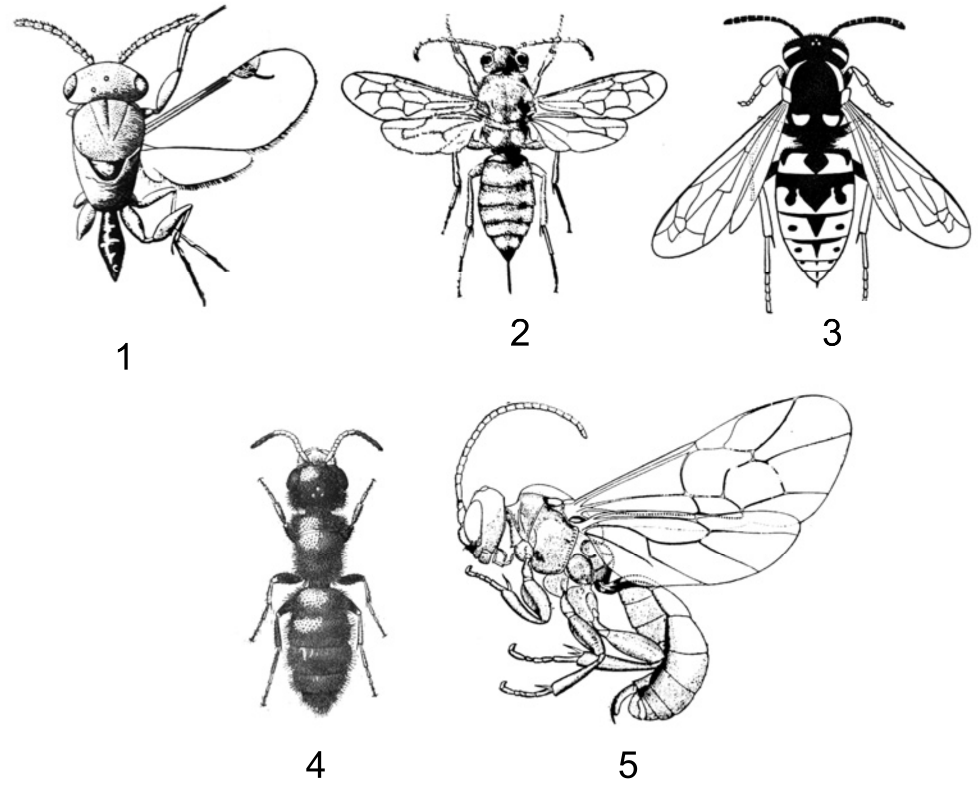


Рисунок 324 – Представители семейств перепончатокрылых. *1–Aphelopus empoascae* ♂ *(Dryinidae); 2–Polochrum repandum. (Sapygidae); 3–Paravespula germanica (Vespidae); 4–Myrmosa melanocephala* ♀ *(Myrmosidae); 5–Erromenus plebejus (Ichneumonidae)*

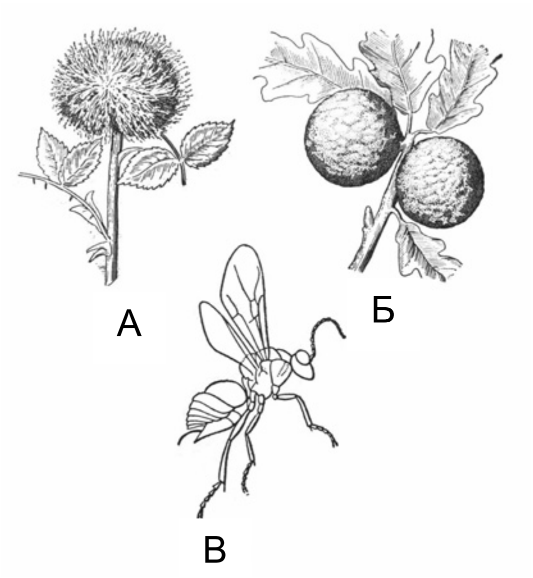


Рисунок 325 – Орехотворка и галлы орехотворок. *А–галлы шаровидной орехотворки (Cynips kollari* Hart.*); Б–галлы розанной орехотворки и В–розанная орехотворка (Rhodites rosae* L.*) в стадии имаго*

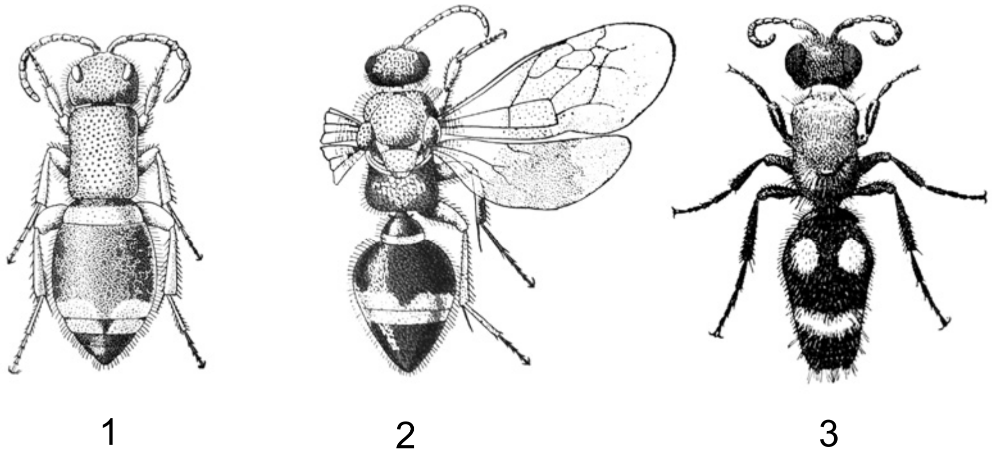


Рисунок 326 – Представители семейства *Mutillidae. 1–Mutilla europea ♀; 2–Dasylabris maura ♂; 3–Mutilla sp. ♀*

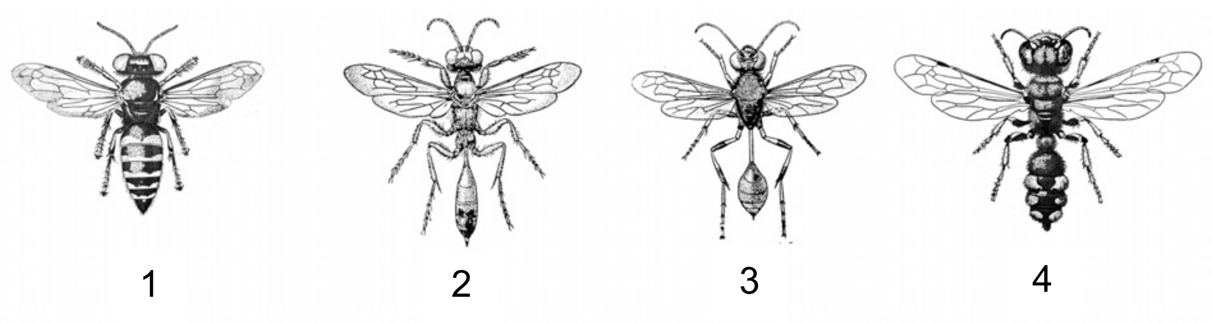


Рисунок 327 – Представители семейства *Sphecidae. 1–Bembecinus tridens; 2–Sphex kirbii; 3–Sceliphron cpirifex; 4–Cerceris stratioites*

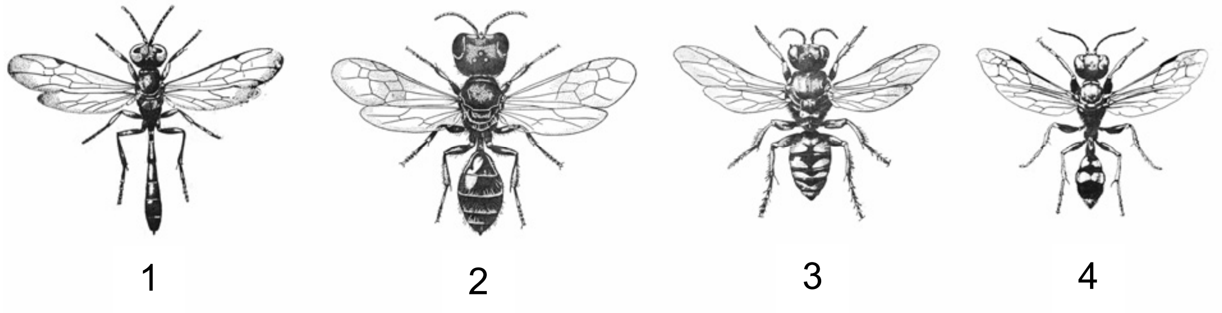


Рисунок 328 – Представители семейства *Sphecidae. 1–Trypoxylon altenuatum; 2–Pemphredon lethifer; 3–Oxybelus argentatus; 4–Mellinus arvensis*

68(69) Передние ноги на вершине с 2 шпорами (рисунок 319,*15*). Далее смотри тезу 30.

69(68) Передние ноги на вершине с 1 шпорой. 0,4-4,0...**Scelionidae** (Сцелиониды)

70(67) Усики 13-члениковые. 2-10.....**Proctotrupidae** (Проктотрупиды)

71(66) Лобная поверхность головы с выступом. 1-5...**Diapriidae** (Диаприиды)

72(65) Жилки не выходят на костальный край переднего крыла или вообще отсутствуют. 0.6-2.0.........**Platygastridae** (Платигастриды)

73(64) Задние боковые углы переднеспинки не достигают тегул (крыловых крышечек). Внешний вид (рисунок 323). 0.2-12.0...Надсемейство Chalcidoidea (Хальцидоидные)

74(61) Передние крылья с хорошо развитой сетью жилок или со сравнительно немногочисленными жилками, но в его прикорневой части всегда имеется не менее 2 продольных жилок (помимо костальной). Насекомые разного размера, нередко более 5.0.

75(78) Передние крылья в покое складываются вдвое по продольной оси.

76(77) Коготки цельные и гладкие, без зубца. Форма тела (рисунок 324,*3*). 10-35..**Vespidae** (Настоящие осы)

77(76) Коготки расщеплены или с зубцом. Форма тела (рисунки 331, 335,*4*). 5-17..**Eumenidae** (Эвмениды)

78(75) Передние крылья не складываются продольно.

79(84) Тело целиком или отчасти металлически блестящее (зеленое, синее, фиолетовое, пурпурное), однотонное или многоцветное.

80(83) Брюшко не более чем с 5 видимыми сегментами; в срединном поле передних крыльев не более 4 замкнутых ячеек.

81(82) Брюшко снизу вогнутое (осы могут свертываться в шарик); переднеспинка поперечная, прямоугольная. Внешний вид рисунок 161,*5*. 3-13...**Chrysididae** (Осы-блестянки)

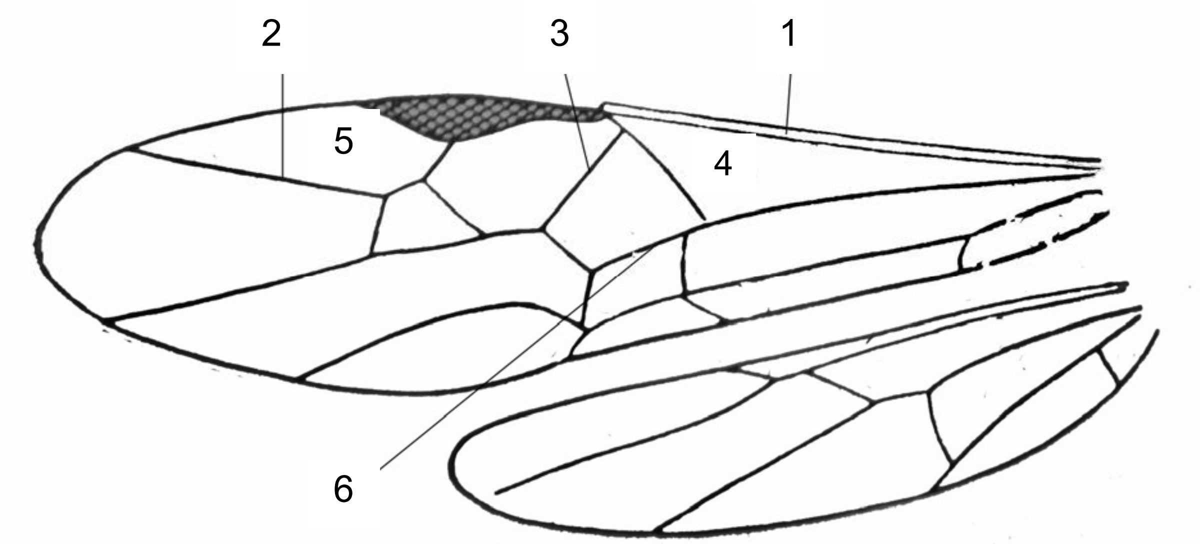


Рисунок 329 – Переднее и заднее крыло *Helcon sp*. (*Braconidae*). *1–костальная жилка; 2–радиальная жилка; 3–медиальная жилка; 4–медиальная ячейка; 5–радиальная ячейка; 6–кубитальная жилка*

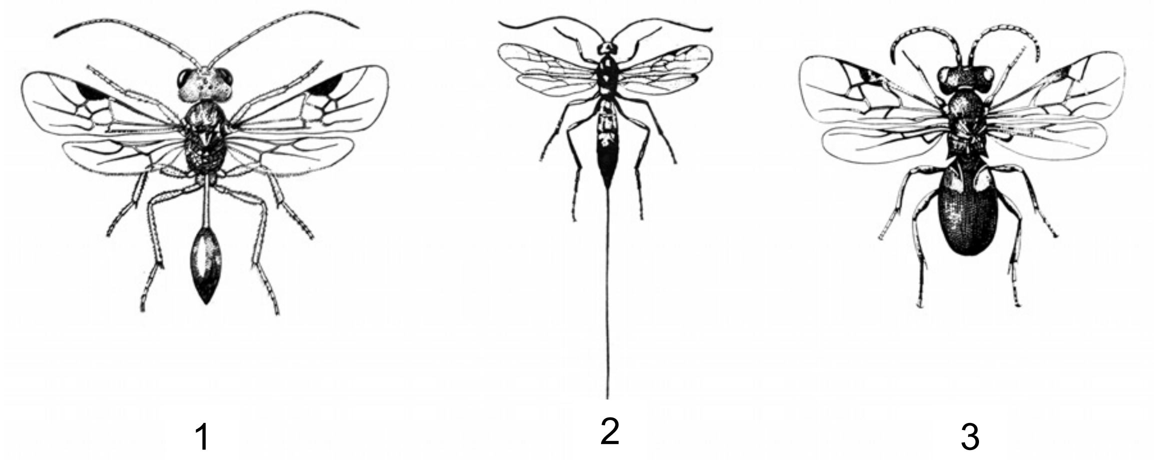


Рисунок 330 – Представители семейства *Braconidae. 1–Chrysopophthorus hugaricus; 2–Glyptomorpha pectoralis; 3–Chelonus annulipes*

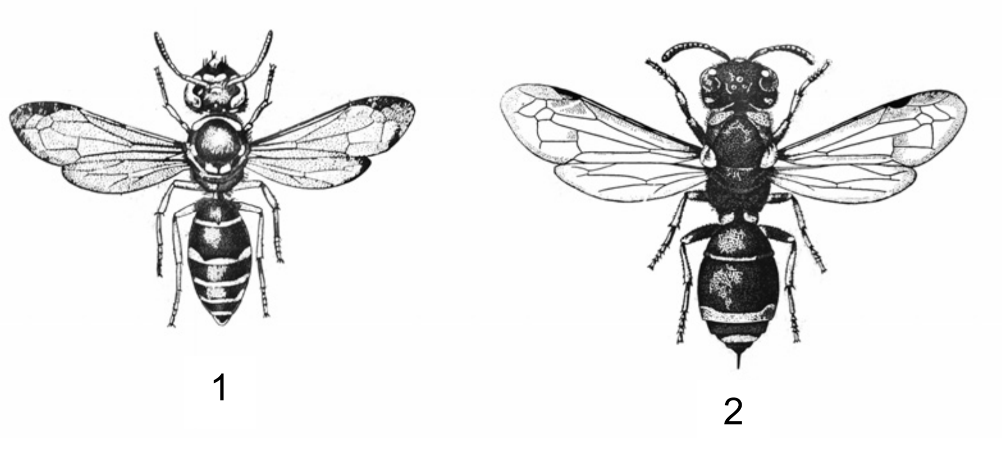


Рисунок 331 – Представители семейства *Eumenidae.*
1–Odynerus poecilus; 2–Alastor atropos

82(81) Брюшко снизу выпуклое (осы не могут свертываться в шарик); переднеспинка продольная, суженая кпереди. 4-7...........................
....**Cleptidae** (Клептиды)

83(80) Брюшко не менее чем с 6 видимыми сегментами; в срединном поле передних крыльев не менее 5 замкнутых ячеек. Детали строения – рисунки 332; 333. 14-28...
............................Надсемейство *Apoidea (Пчелиные).* См. тезу 136.

84(79) Тело иной окраски, без участков с ярким металлическим отливом.

85(90) Брюшко прикрепляется к верхней части промежуточного сегмента – ближе к заднеспинке, чем к тазикам задних ног.

86(89) Брюшко длиннее груди, со стебельком, расширенным от основания к вершине, заднегрудь без отростка.

87(88) Переднее крыло с 1 радиально-медиальной ячейкой; переднегрудь шеевидно сужена и удлинена; задние голени булавовидно расширены к вершине. 5-15...
....**Gasterotruptiidae** (Гастеротруптииды)

88(87) Переднее крыло с 2 радиально-медиальными ячейками; переднегрудь не образует шеевидного сужения; голени задних ног не расширены. 7-9...**Aulacidae** (Аулациды)

89(86) Брюшко короче груди, с узким, не расширенным к вершине стебельком; задние тазики разделены раздвоенным отростком заднегруди. Длина 4-10....................................**Evanidae** (Эваниды)

90(85) Брюшко прикрепляется к промежуточному сегменту не выше его середины – ближе к тазикам задних ног, чем к заднеспинке, обычно у самых тазиков.

91(134) Стебелек брюшка без выростов или узелковидных утолщений.

92(109) Вертлуги (по меньшей мере, задних ног) 2-члениковые.

93(108) Передние крылья не более чем с 2 радиально-медиальными ячейками; основания усиков без пластинчатых выростов.

94(107) Голова в глазковом поле без зубцов; задние бедра на нижней стороне не более чем с 1 зубцом.

95(98) Костальная и субкостальная жилки разделены промежутком (костальная ячейка имеется), так что от птеростигмы к основанию крыла отходят 2 жилки (рисунок 322,*1*).

96(97) Усики 13-члениковые. 2-10...
....**Proctotrupidae** (Проктотрупиды)

97(96) Усики 16-члениковые. 5-7. (Смотри также рисунок 322,*1*)..........
....**Heloridae** (Гелориды)

98(95) Костальная и субкостальная жилки слиты (костальная ячейка отсутствует), так что от птеростигмы к основанию крыльев отходит всего 1 утолщенная краевая жилка.

99(106) В срединном поле переднего крыла имеется хотя бы 1 замкнутая ячейка.

100(105) Медиальная и радиальная жилки переднего крыла (под птеростигмой) соединены поперечной жилкой.

101(104) 2-я медиально-кубитальная жилка отсутствует: в кубитальную жилку со стороны переднего края крыла впадает 1 (не считая базальной) поперечная жилка.

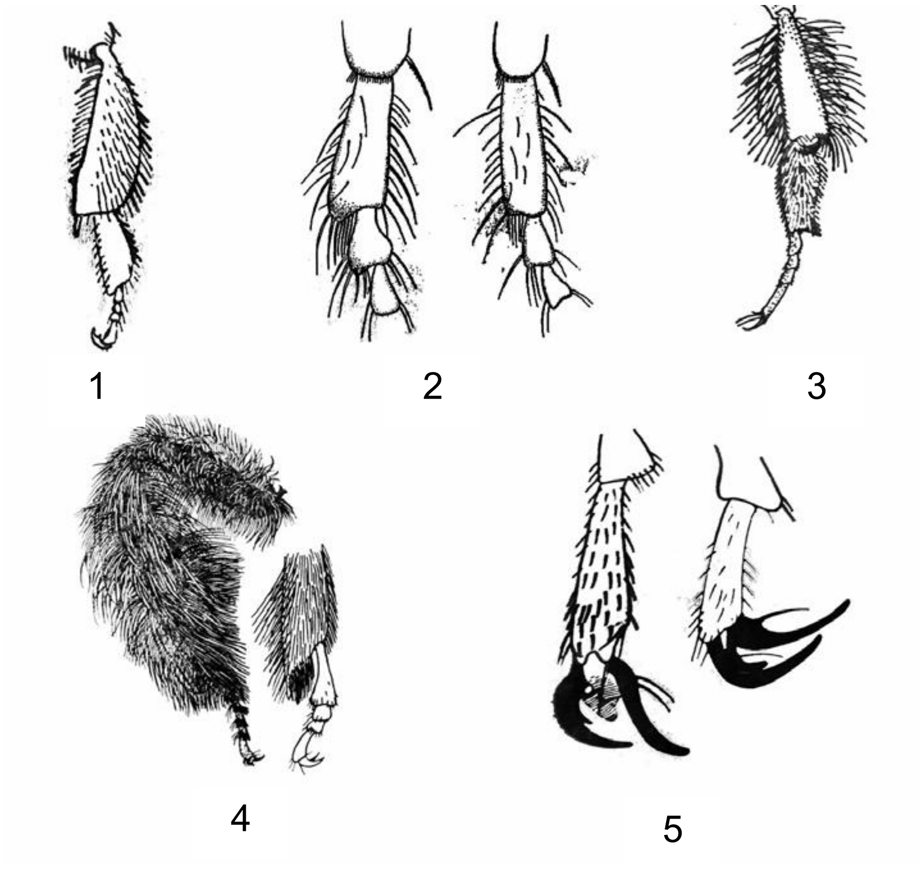


Рисунок 158 – Конечности перепончатокрылых надсемейства Apoidea. *1–задняя голень и лапка Macropis fulvipes (Melittidae); 2–членики задней лапки C. inexpectatus, C. daviesanus (Colletidae); 3–задняя голень и лапка Bombus agrorum (Apidae); 4–задняя нога Dasypoda plumipes и 1-5 членик задней лапки Eucera interrupta (Apidae);5–последний членик лапки и коготки Amegilla sp и Anthophora sp. (Anthophoridae)*

102(103) Между птеростигмой и кубитальной жилкой имеется не менее 2 замкнутых ячеек; радиально-медиальная и кубитальная ячейка часто разделены (рисунок 329); II и III тергиты брюшка слиты. Внешний вид (рисунки 330, 335,*9*). 3-20.............................
....**Braconidae** (Наездники-бракониды)

103(102) Между птеростигмой и кубитальной жилкой имеется всего 1 замкнутая ячейка, радиально-медиальная и кубитальная ячейка слиты; II и III тергиты брюшка соединены подвижно с помощью кожистой мембраны. 2-3..........**Aphidiidae** (Наездники-афидииды)

104(101) 2-я медиально-кубитальная жилка имеется: в кубитальную жилку со стороны переднего края крыла впадают 2 (не считая базальной) поперечные жилки (рисунок 321,*3*). Внешний вид (рисунки 324,*5;* 335,*14*). 4-38.. ....**Ichneumonidae** (Наездники-ихневмониды)

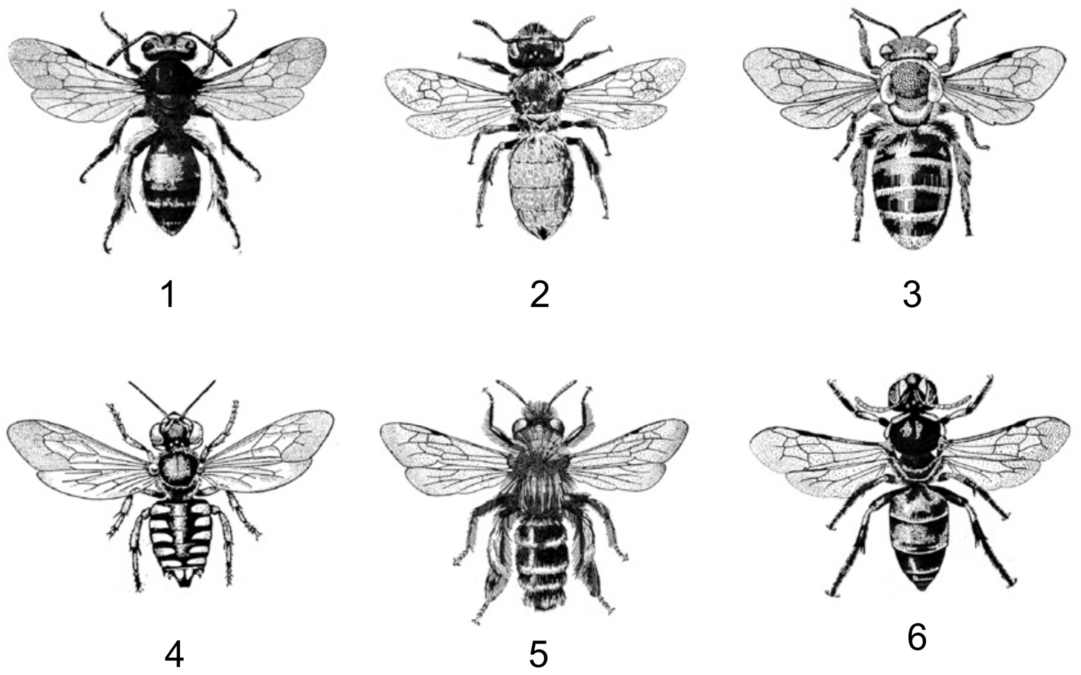


Рисунок 333 – Представители надсемейства Apoidea. *1–Andrena rufizona (Andrenidae) ♀; 2–Halictus pollinosus (Halictidae) ♀; 3–Nomia diveripes (Halictidae) ♀; 4–Rhodanthidium septemdentatum (Megachilidae) ♂; 5–Melitta trincta (Melittidae); 6–Prosopis variegate (Colletidae)*

105(100) Медиальная и радиальная жилки переднего крыла на некотором протяжении (под птеростигмой) слиты. 4-12........................ ....**Paxylommatidae** (Наездники-паксилломматиды)

106(99) В срединном поле переднего крыла (под птеростигмой) замкнутых ячеек нет. 2-3................**Aphidiidae** (Наездники-афидииды)

107(94) Голова с 5 притупленными зубцами, окружающими глазки; задние бедра на нижней стороне с несколькими зубцами. 7-20...... ....**Stephanidae** (Стефаниды)

108(93) Передние крылья с 3 радиально-медиальными ячейками; ос-

нования усиков с пластинчатым выростом. 10,0............................
....**Trigonalidae** (Тригоналиды)

109(92) Вертлуги 1-члениковые.

110(111) Костальная жилка в основной половине крыльев не развита; брюшко сильно сдавлено с боков. Далее смотри тезу 44.

111(110) Костальная жилка начинается от самого основания крыла; брюшко почти цилиндрическое или дорсовентрально уплощенное.

112(133) В срединном поле передних крыльев замкнутые ячейки имеются.

113(130) Тегулы (крыловые крышечки) соприкасаются с переднеспинкой.

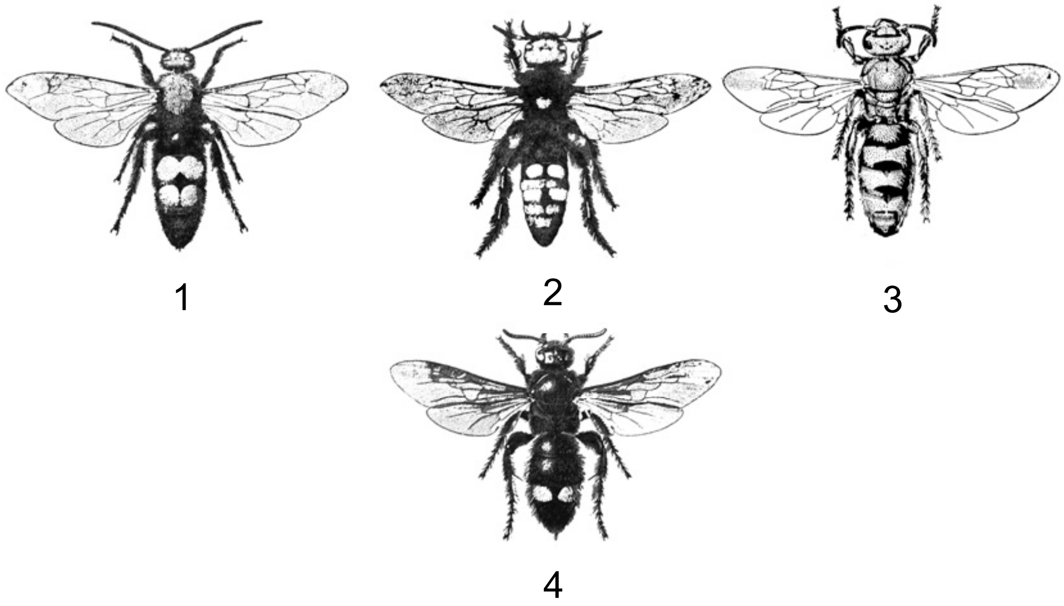


Рисунок 334 – Представители семейства Scoliidae. *1–Scolia maculata ♀; 2–Scolia maculate ♂; 3–Campsoscolia tartara mongolica ♀; 4–Scolia schrencki ♀*

114(121) Брюшко на нижней стороне с глубокой перетяжкой между I и II сегментами.

115(118) Глаза с вырезкой на внутреннем крае.

116(117) 2-й тергит брюшка по бокам с продольной бороздкой, усаженной волосками. 3-17. Внешний вид (рисунок 152, *2*)..............
....**Mutillidae** (Осы-немки) ♂

117(116) 2-й тергит брюшка по бокам без продольной бороздки. Внешний вид (рисунки 334; 335,*10*). 9-15.......................................
....**Scoliidae** (Осы-сколии)

118(115) Глаза без вырезки.

119(120) Передние крылья с 2 радиально-медиальными ячейками (см. рисунок 322,*2*); задние тазики без пластинчатых отростков; брюшко ♂ на вершине с загнутым кверху шипом. 9-12.................. ....**Tiphiidae** (Осы-тифии)

120(119) Передние крылья с 3 радиально-медиальными ячейками. Задние тазики с пластинчатыми отростками; брюшко на вершине без шипа. Форма тела (рисунок 324, *4*). 4-12................................... ....**Myrmosidae** (Мирмозиды)

121(114) Брюшко на нижней стороне без перетяжки между I и II сегментами или она едва намечена.

122(129) Лоб без поперечного выступа над основаниями усиков.

123(126) Задние углы переднеспинки острые, налегают на тегулы; передние тазики короче, чем переднегрудь.

124(125) Коготки цельные и гладкие, без зубца. Внешний вид (рисунки 324,*3*; 335,*2,3,6*). 10-35......................**Vespidae** (Настоящие осы)

125(124) Коготки расщеплены или с зубцом. Внешний вид (рисунок 335,*4*). 5-17..**Eumenidae** (Эвмениды)

126(123) Задние углы переднеспинки закругленные, касаются тегул, но не налегают на них, передние тазики длиннее, чем переднегрудь.

127(128) Глаза без выемки на внутреннем крае; коготки плавно изогнуты; у сухих экземпляров усики на вершине обычно закручены в колечки. Внешний вид (рисунки 335,*1,7,13;* 336). 4-25................ ....**Pompilidae** (Дорожные осы)

128(127) Глаза с выемкой на внутреннем крае; коготки резко изогнуты (почти под прямым углом); у сухих экземпляров усики не закручиваются в колечки. 4-10................**Ceropalidae** (Церопалиды)

129(122) Усики прикреплены под поперечным выступом лба. Форма тела (рисунок 324,*2*). 8-11.........................**Sapygidae** (Осы-сапиги)

130(113) Тегулы отделены от переднеспинки промежутком.

131(132) 1-й чл. задней лапки без выемки у основания, нередко (у ♀ непаразитических видов) расширенный и густо волосистый (рисунок 332,*1-4*), часто с прилипшими пыльцевыми зернами; среди покрывающих тело волосков есть перистые и разветвленные (смотреть на заднем скате груди и около переднегрудных дыхалец!); большая шпора задних голеней без густых волосков. 4-28... ....Надсемейство *Apoidea* (Пчелиные). Далее смотри тезу 135.

132(131) 1-й членик задней лапки с выемкой у основания, не бывает сильно расширен или густо волосист и не приспособлен к пере-

носу пыльцы (рисунок 319,*19*); волоски, покрывающие тело, простые; большая шпора задних голеней на внутренней стороне в густых волосках. Форма тела (рисунки 327, 328, 335,*15*). 2-24..**Sphecidae** (Роющие осы)

133(112) В срединном поле передних крыльев (под птеростигмой) замкнутых ячеек нет или жилки вообще не развиты. 2-4..**Dryinidae** (Дрииниды)

134(91) Стебелек брюшка с вертикально торчащей поперечной чешуйкой или с 2 узелками (рисунок 337). Внешний вид рисунок 335,*8*. 1-15...**Formicidae** (Муравьи)

135(142) Средние тазики (по крайней мере их наружная часть) много короче, чем расстояние от них до оснований задних крыльев (за исключением рода *Macropis* из сем. *Melittidae*); членики нижнегубных щупиков равны по длине и сходны по форме или первые 1-2 (реже 3) членика удлиненные и уплощенные, но не в форме створок.

136(137) От каждой усиковой ямки вниз отходят две борозды, ограничивающие субантенальные поля. Форма тела (рисунок 333, *1*)..**Andrenidae** (Андрениды)

137(136) От каждой усиковой ямки вниз отходит одна бороздка.

138(141) Подподбородок, если имеется, не V-образный.

139(140) Язычок на вершине острый; базальная жилка переднего крыла обычно сильно изогнутая (выпуклая к основанию крыла). Форма тела (рисунок 333,*2,3*)......................**Halictidae** (Галиктиды)

140(139) Язычок на вершине округлый, обрубленный, двухлопастной или расщепленный; базальная жилка переднего крыла прямая или слабо изогнутая. Форма тела (рисунок 333,*6*)...**Colletidae** (Коллетиды)

141(138) Подподбородок V-образный. Форма тела (рисунок 333,*5*)...**Melittidae** (Мелиттиды)

142(135) Длина средних тазиков больше 2/3 расстояния от них до оснований задих крыльев; первые 2 членика нижнегубных щупиков удлиненные и имеют форму створок.

143(144) На передних крыльях имеются 2 радиомедиальные ячейки, обычно равные по длине. На ногах нет корзиночек, их заменяют специальные волоски для сбора пыльцы на нижней стороне брюшка. Форма тела (рисунок 333,*4*).**Megachilidae** (Мегахилиды)

144(143) На переднем крыле обычно имеются 3 радиомедиальные ячейки, если их 2, то 2-я чаще всего много короче 1-й; пигидиальная пластинка обычно развита; скопа (собирающий пыльцу аппарат) ♀, если имеется (у непаразитических родов), то расположена на задних ногах.

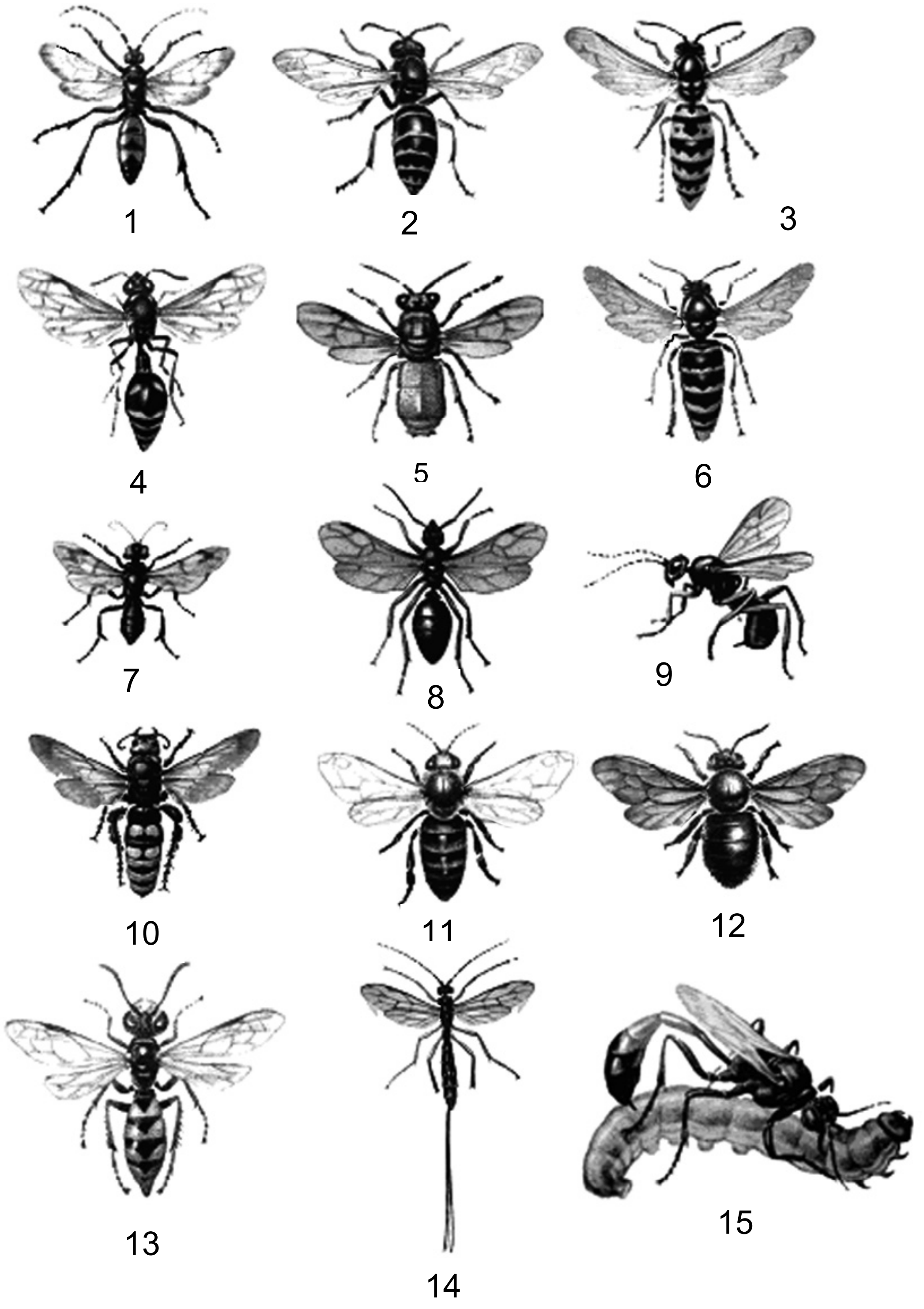


Рисунок 335 – Представители подотряда Стебельчатобрюхие. *1–Diapogon hircanum (Pompilidae); 2–Dolichovespula media (Vespidae); 3–Paravespula germanica (Vespidae); 4–Eumenus coarctatus (Eumenidae); 5–Chrysis ignita (Chrysididae); 6–Dolichovespula silvestris(Vespidae); 7–Anoplius viaticus (Pompilidae); 8–Formica rufa (Formicidae); 9–Apanteles glomeratus (Braconidae); 10–Scolia maculate (Scoliidae); 11–Apis mellifera (Apidae); 12–Xylocopa valga (Apidae); 13–Philanthus triangulum (Pompilidae); 14–Rhyssa persuasoria (Ichneumonidae); 15–Ammophila sabulosa (Specidae)*

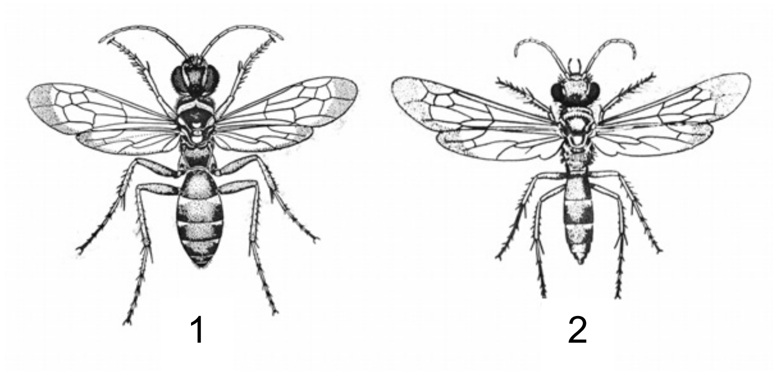


Рисунок 336 – Представители семейства Pompilidae. *1–Batozonellus lacerticida; 2–Epysiron rufipes*

Рисунок 337 – Тело муравья сбоку. *А–стебелек брюшка с 2 узелками; Б–стебелек брюшка с вертикально торчащей поперечной чешуйкой*

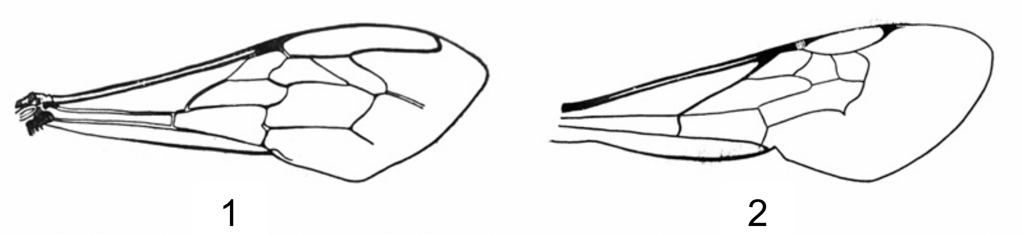


Рисунок 338 – Передние крылья пчелиных. *1–Apis melifera; 2–Anthophora sp.*

145(146) На задних голенях ♀ (за исключением паразитических родов) образуется корбикула (корзиночка) (рисунки 319,*20*; 332,*4*); внутренний апикальный край задних голеней снабжен гребешком из упругих щетинок (кроме некоторых маток); расстояние между передними концами двух возвратных жилок, если они имеются, почти в 2 раза больше длины 2-й возвратной жилки и больше длины 1-й (рисунок 338,1). Внешний вид (рисунок 335,*11,12*)..**Apidae** (Апиды)

146(145) На задних голенях нет корбикулы; внутренний апикальный край задних голеней без гребешка из упругих щетинок; расстояние между передними концами двух возвратных жилок (2-я может отсутствовать) менее чем в 2 раза больше длины 2-й возвратной жилки или равно длине 1-й (рисунки 332,*5*; 338,*2*)..**Anthophoridae** (Антофориды)

3.4.6 Отряд Ручейники (Trichoptera)

Взрослые ручейники – довольно нежные насекомые, похожие на волосатых молей (рисунок 339). Отличить ручейника от бабочки легче всего именно по крыльям – у бабочек крылья покрыты чешуйками, а у ручейников – волосками. В спокойном состоянии их темноокрашенные крылья складываются кровлеобразно на спине. Голова довольно крупная с фасеточными глазами и обычно с 3 простыми глазками между ними. Усики длинные, нитевидные, ротовые органы редуцированы, в частности совсем нет жвал, а остальные ротовые части преобразованы в короткий хоботок с язычком. Взрослые ручейники не питаются, но могут пить воду. Летают ручейники неохотно и вяло.

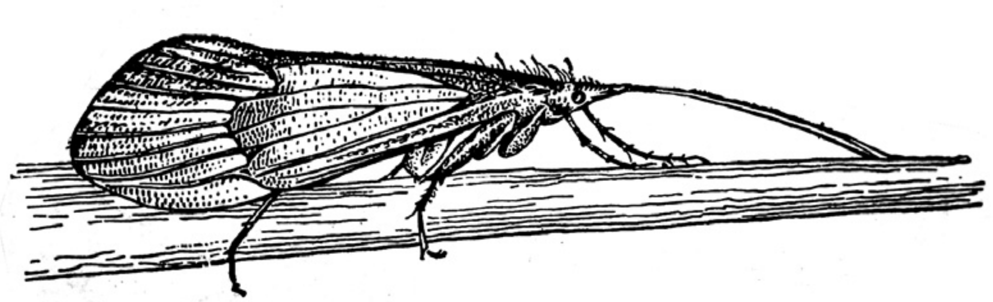


Рисунок 339 – Внешний вид ручейников на примере *Stenophylax permistus*

После спаривания самки ручейников откладывают в воду студенистые комочки яиц. Из яиц выходят личинки, которые сразу же начинают строить себе паутинный чехлик из шелковой нити, выделяемой видоизмененными слюнными железами (рисунок 340). Чехлик инкрустируется подходящими мелкими частицами, лежащими на дне и доступными личинке. Включение в чехлик твердых предметов делает его прочнее и крепче. Личинка никогда не выходит из воды и дышит всей поверхностью кожи брюшного отдела тела. Брюшко личинок ручейников имеет не только очень тонкие покровы, но нередко несет и многочисленные еще более нежные жаберные выросты. Личинка ползает по дну, таская на себе чехлик-домик – при движении личинка высовывает из чехлика голову и грудной отдел с 3 парами ног. Голова и грудные сегменты, выступающие из чехлика, имеют плотные покровы. Ротовой аппарат личинок хорошо развит, грызущий. Личинки питаются животной и растительной пищей.

Ручейники служат высококачественным кормом для рыб, чем обеспечивают воспроизводство даже самых прихотливых видов.

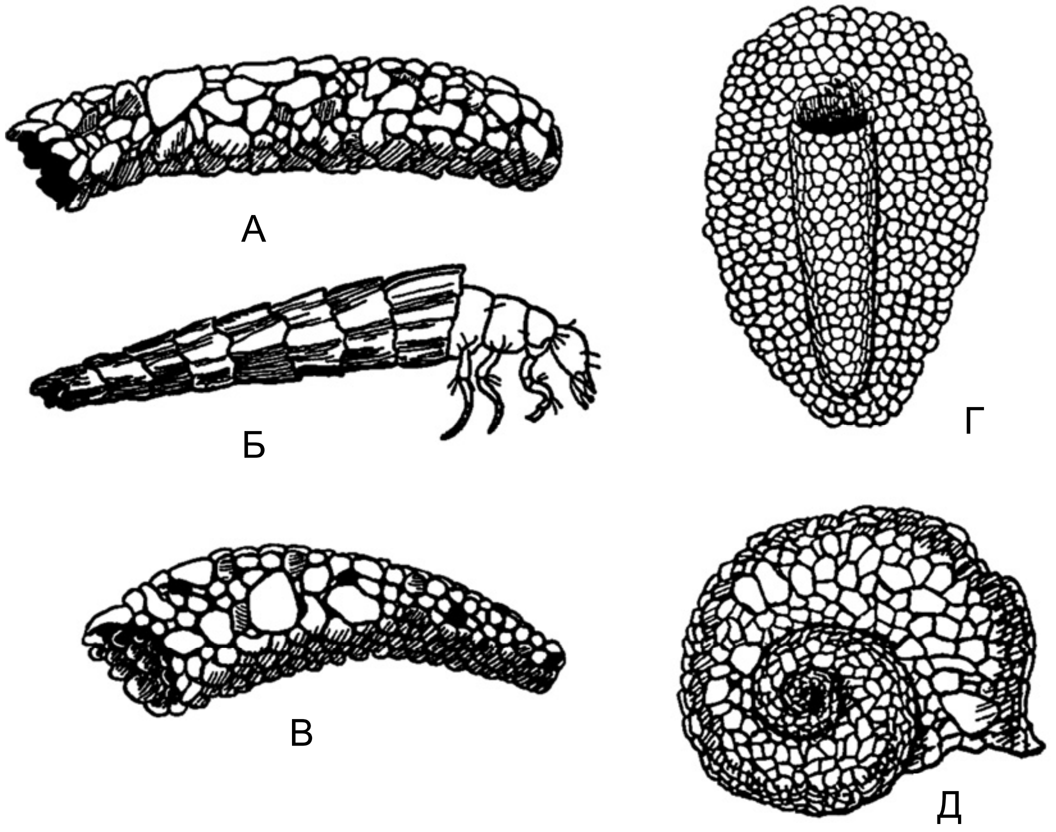


Рисунок 340 – Чехлики-домики личинок ручейников. *А–Stenophylax sp.; Б–Phrygaena striata; В–Apatania sp.; Г–Molanna angustata; Д–Helicopsyche borealis*

Определительная таблица семейств ручейников

1(2) Усики короткие, почти вдвое короче передних крыльев. Передние крылья узкие, заостренные, с бахромкой длинных волосков. Бахромка задних крыльев более, чем вдвое длиннее их ширины (рисунок 342,*А*). Размах крыльев 3.0-9.0..**Hydroptilidae** (Гидроптилиды)

2(1) Усики лишь немногим короче крыльев или более длинные. Передние крылья иной формы, с короткой бахромкой или без нее, бахромка задних крыльев не длиннее их ширины.

3(4) Усики длиннее передних крыльев в 1,5-2 раза (рисунок 341,*Ж*). Последний членик челюстных щупиков некольчатый (рисунок 341,*Г*). Размах крыльев 12.0-30.0.......**Leptoceridae** (Лептоцериды)

4(3) Усики не длиннее передних крыльев (рисунок 341,*З*).

5(22) Простые глазки отсутствуют (рисунок 341,*Е*).

6(9) Передние голени с 3 шпорами.

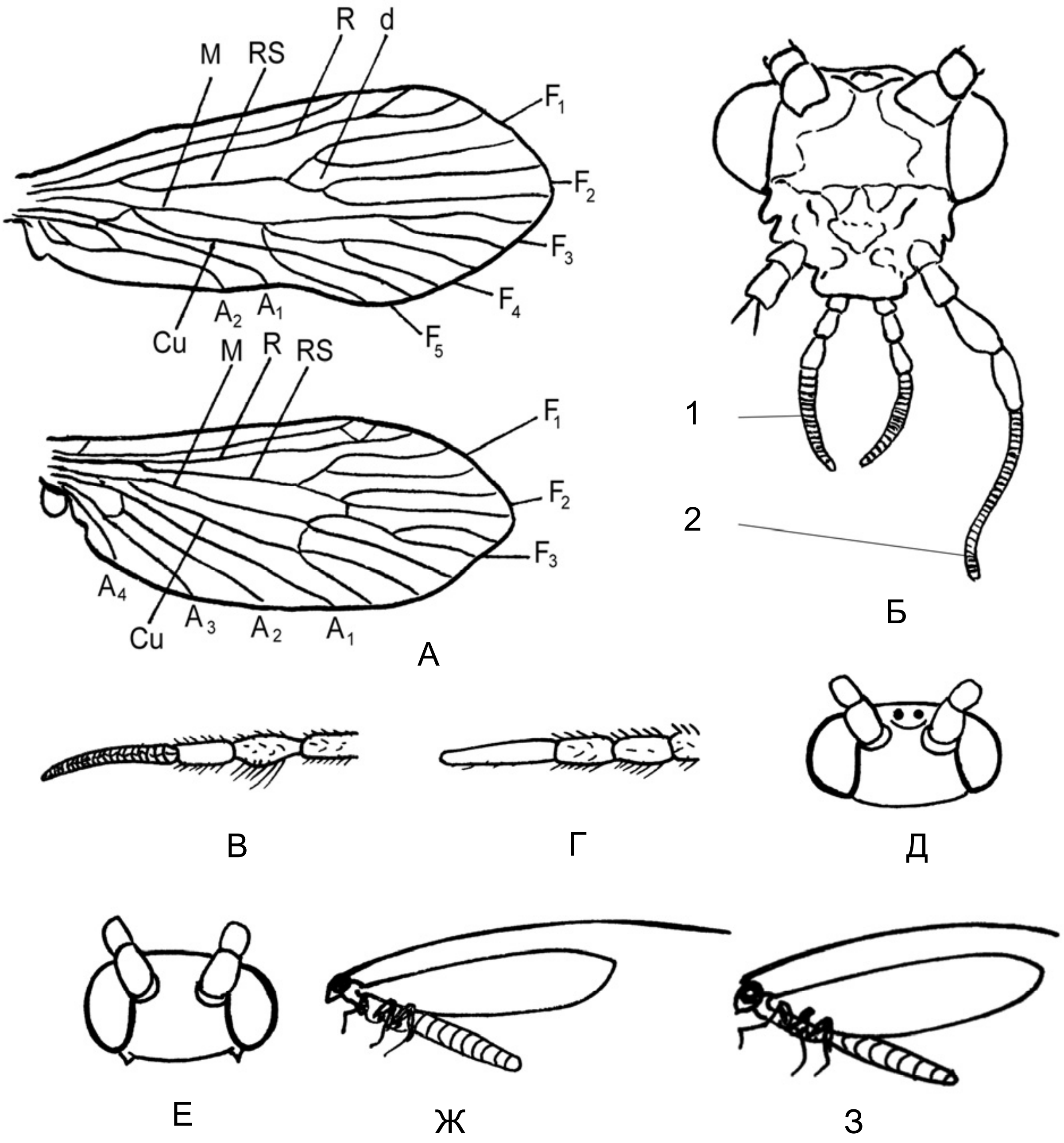


Рисунок 341 – Детали строения ручейников. *А–переднее и заднее крыло Rhyacophilidae (F_{1-5} – апикальные развилки); Б–голова ручейника спереди (1–нижнечелюстной щупик, 2–нижнегубной щупик); В–щупик, поделенный на вторичные кольца; Г–некольчатый щупик; Д–голова Philopotamidae и Limnophilidae; Е–голова Polycentropidae; Ж–форма тела и усики Leptoceridae; З–форма тела и усики Sericostomatidae;*

7(8) Длина дискоидальной ячейки по меньшей мере втрое превосходит ширину. 2-й членик челюстных щупиков приблизительно равен по длине 1-му и значительно короче 3-го. Последний членик челюстных щупиков подразделен на мелкие кольца (рисунок 341,*В*). Размах крыльев 10.0-29.0.. ....**Polycentropidae** (Полицентропиды)

8(7) Длина дискоидальной ячейки лишь в 1,5 раза превосходит ширину. 2-й членик челюстных щупиков намного длиннее 1-го и приблизительно равен по длине 3-му. Размах крыльев 9.0-13.0...**Ecnomidae** (Экномиды)

9(6) Передние голени с 2 шпорами.

10(13) Средние голени с 2 или 3 шпорами.

11(12) Средние голени с 2, задние – 4 шпорами. Последний членик челюстных щупиков некольчатый (рисунок 341,*Г*). Крылья в черных волосках. Размах крыльев 21.0-24.0...**Sericostomatidae** (Серикостоматиды)

12(11) Средние и задние голени с 3 шпорами. Крылья в желтоватых и бурых волосках. Размах крыльев 16.0-22.0..**Brachycentridae** (Брахицентриды)

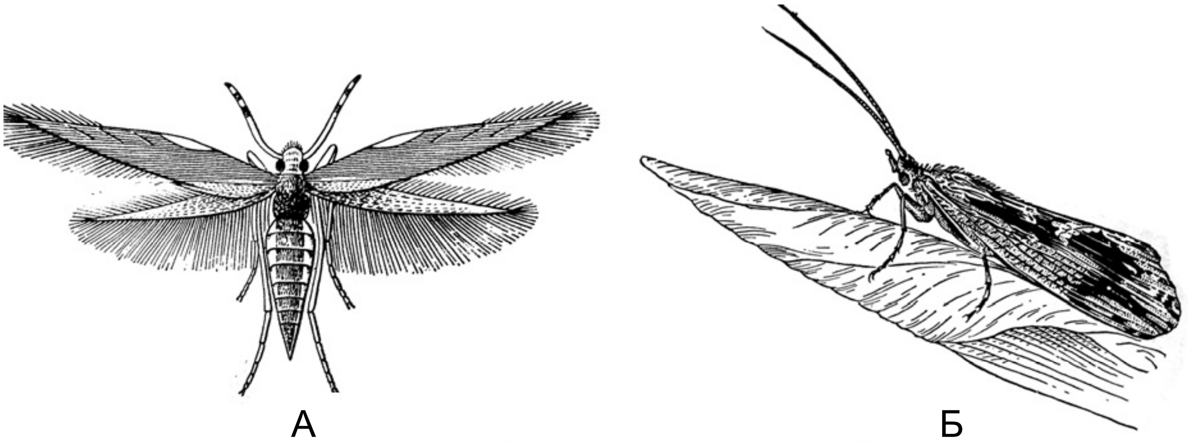


Рисунок 342 – Форма тела некоторых ручейников. *А–Hydroptilidae; Б – Limnephilidae*

13(10) Средние голени с 4 шпорами.

14(19) Вершинный членик челюстных щупиков прямой и примерно равен по длине предвершинному.

15(16) Передние крылья без замкнутой дискоидальной ячейки. Размах крыльев 16.0-31.0..................................**Molannidae** (Моланниды)

16(15) Передние крылья с замкнутой дискоидальной ячейкой.

17(18) Задние крылья самца и самки с 4 апикальными развилками (отсутствует 5-я). Размах крыльев 13.0-23.0...**Goeridae** (Гериды)

18(17) Задние крылья самца с 1 апикальной развилкой (отсутствуют 2-5-я), самки – 3 апикальными развилками (отсутствуют 3-я и 4-я). Размах крыльев 11.0-22.0...**Lepidostomatidae** (Лепидостоматиды)

19(14) Вершинный членик челюстных щупиков изогнутый и примерно в 3 раза длиннее предвершинного.

20(21) Задние крылья на вершине заостренные, заметно уже передних, заметно уже передних; 1-я апикальная развилка на передних крыльях отсутствует. Размах крыльев 8.0-18.0..**Psychomyidae** (Психомииды)

21(20) Задние крылья на вершине не заостренные, приблизительно одинаковой ширины с передними; 1-я апикальная развилка на передних крыльях имеется. Размах крыльев 18.0-37.0..**Hydropsychidae** (Гидропсихиды)

22(5) Простые глазки имеются (рисунок 341,*Д*).

23(26) Передние голени с 1 или 3 шпорами или вовсе без шпор.

24(25) Передние голени с 1 шпорой или без шпор, средние – с 3 шпорами. Последний членик челюстных щупиков некольчатый (рисунок 341,*Г*). Форма тела (рисунок 342,*Б*). Размах крыльев 11.0-58.0..**Limnephilidae** (Лимнефилиды)

25(24) Передние голени с 3, средние с 4 шпорами. Размах крыльев 15.0-37.0...**Rhyacophilidae** (Риакофилиды)

26(23) Передние голени с 2 шпорами.

27(28) Вершинный членик челюстных щупиков изогнутый и примерно в 3 раза длиннее предвершинного. Последний членик челюстных щупиков подразделен на мелкие кольца (рисунок 341,*В*). Размах крыльев 11.0-16.0...........**Philopotamidae** (Филопотамиды)

28(27) Вершинный членик челюстных щупиков прямой и примерно равен по длине предвершинному. Размах крыльев 18.0-68.0...**Phrygaenidae** (Фригениды)

3.4.7 Отряд Чешуекрылые, или Бабочки (Lepidoptera)

Бабочки, или чешуекрылые, от греч. *lepis* – чешуя и *pteron* – крыло, обширный (более 140000 видов) отряд насекомых с полным превращением. Крыльев две пары, покрыты чешуйками. Ротовой аппарат сосущий, в виде хоботка (в покое свёрнут спиралью). Название отряд получил от покрывающих их крылья чешуек («пыльцы») – видоизменённых и уплощённых волосков. Все исключительное разнообразие окраски и рисунка крыльев бабочек создаётся строением и пигментацией чешуек. Расположение различно окрашенных чешуек на крыле закономерно и образует сложные рисунки, характерные для каждого вида, а часто и систематической группы.

Тело густо покрыто волосками и чешуйками. Переднегрудь слабо развита, с подвижно сочлененными выростами – патагиями; среднегрудь с подвижными пластинчатыми выростами – тегулами. Брюшко 10-члениковое; у самок в большинстве случаев раздельные копулятивное и яйцевыводное отверстия. Личинки – гусеницы с грызущим ротовым аппаратом. Куколки обычно покрытого типа, с конечностями и крыльями, плотно спаянными с покровами тела.

Большинство бабочек ведет сумеречный или ночной образ жизни, лишь булавоусые и немногие представители других групп активны днем. Питаются бабочки нектаром цветов, соками гниющих плодов и различными сахаристыми выделениями растений, но некоторые (мешочницы, коконопряды, хохлатки) во взрослом состоянии не принимают пищи и живут за счёт резервных веществ, накопленных в жировой ткани ещё в стадии личинки (гусеницы). Хоботок бабочек состоит из пары сильно вытянутых желобовидных наружных лопастей нижних челюстей (рисунок 343,*Б6*), скрепленных в виде трубки, по которой всасывается пища.

Из остальных частей типичного аппарата насекомых у бабочек сохраняется лишь пара нижнегубных щупиков (рисунок 343,*Б5*), поддерживающих с боков свёрнутый хоботок; нередко имеются и челюстные щупики. У непитающихся видов бабочек хоботок иногда полностью исчезает. Исключением среди бабочек являются представители семейства зубатых молей, которые питаются пыльцой цветов и сохранили грызущий ротовой аппарат с развитыми жвалами.

Органы зрения у бабочек хорошо развиты. По бокам головы расположены большие полушаровидные сложные глаза, состоящие из громадного числа (до 27000) омматидиев, дающих общее мозаичное изображение. Важную роль в жизни бабочек, особенно ночных, игра-

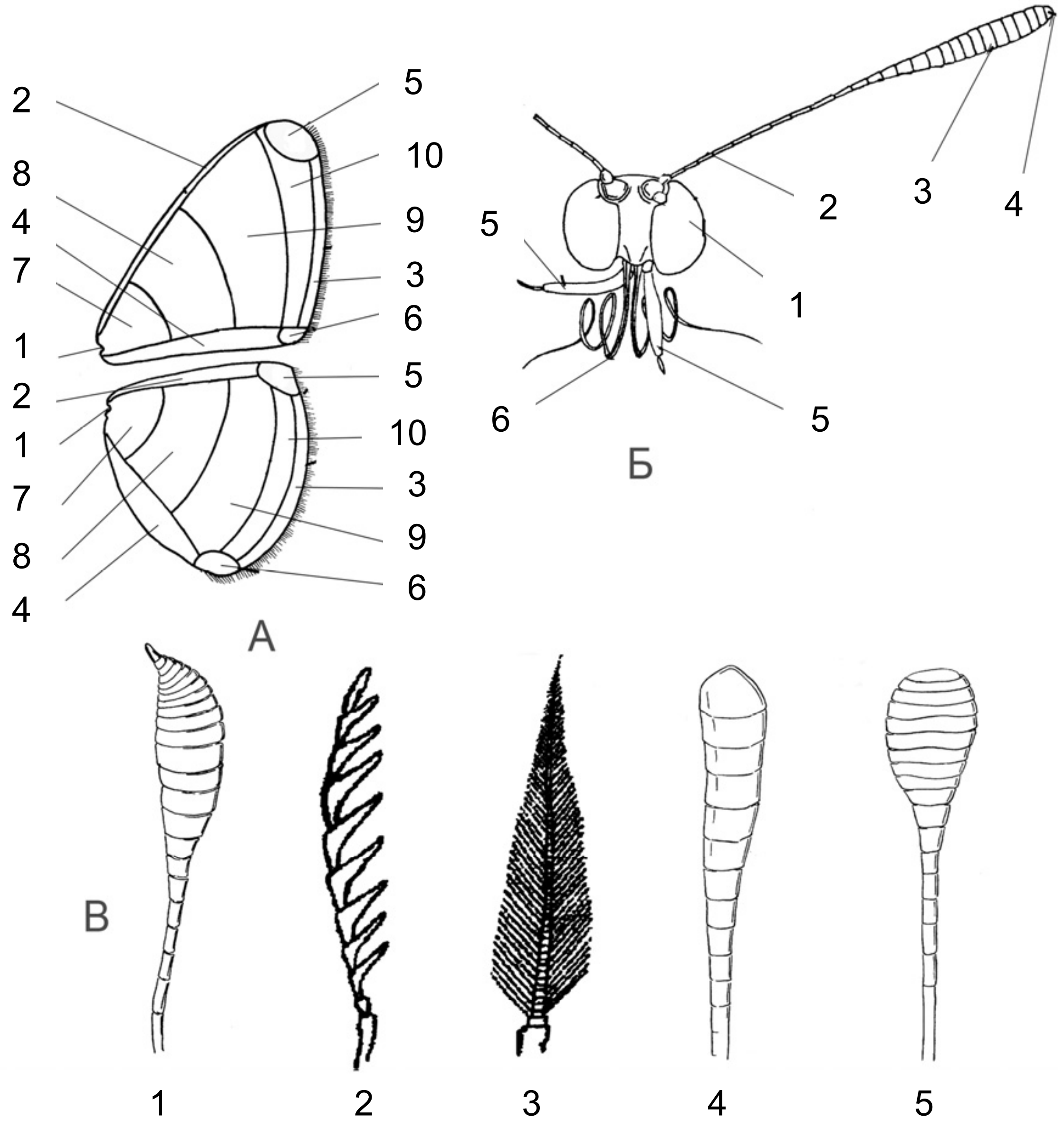


Рисунок 343 – Детали строения чешуекрылых. *А–переднее и заднее крыло: 1–основание, или корень; 2–костальный, или передний край; 3–наружный край; 4–анальный, или задний край; 5–вершина; 6–задний, или анальный угол; 7–базальная область; 8–дискальная область; 9–постдискальная область; 10–маргинальная область; 11–бахромка. Б–голова и ее придатки: 1–глаза; 2–усики; 3–булава усиков; 4–вершина усиков; 5–губные щупики; 6–хоботок. В–усики: 1–веретеновидные; 2–гребенчатые; 3– перистые; 4–булавовидные; 5–головчатые*

ет чувство обоняния. Обонятельные органы (сенсиллы) в большом числе располагаются на поверхности усиков. Последние очень разнообразны: от щетинковидных до сложных перистых. У самцов, отыскивающих малоподвижных самок по запаху (павлиноглазки, волнян-

ки, мешочницы), усики сильно разветвлены и имеют гораздо большую поверхность, чем у самок. Органы вкуса расположены не только на ротовых частях, но зачастую и на лапках: прикосновение лапками к сахаристой жидкости вызывает рефлекторное развёртывание хоботка. Наличие органов слуха установлено пока лишь у высших форм отряда с ночной активностью. Слуховой аппарат расположен либо в области заднегруди (совки, хохлатки), либо в основании брюшка (пяденицы, огнёвки).

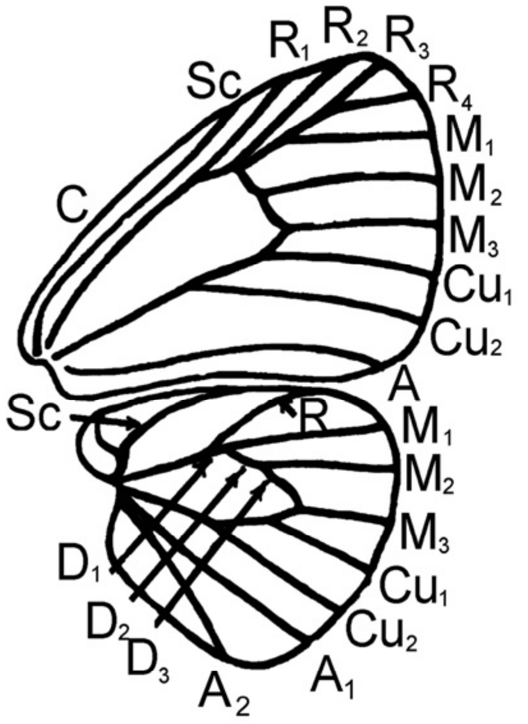
Бабочки раздельнополы, лишь изредка наблюдается естественный партеногенез. Иногда резко выражен половой диморфизм: кроме отличий в строении усиков, самцы, как правило, мельче самок и часто иначе окрашены. Наиболее сильное проявление диморфизма – частичная или полная утрата самками крыльев (волнянки-кистехвосты, некоторые пяденицы и особенно мешочницы). У мешочниц самки часто червеобразны и лишены не только крыльев, но также ног и усиков (рисунок 346).

Для всех гусениц характерна способность к выделению шёлка. Выводной проток шелкоотделительного желёз открывается на особом выросте нижней губы – прядильном сосочке. Шёлк используется гусеницами для скрепления листьев, постройки гнёзд и убежищ, но особенно для плетения кокона – защитной оболочки, внутри которой гусеница окукливается. Куколки бабочек в подавляющем большинстве относятся к типу покрытых, у которых подвижными остаются лишь некоторые сегменты брюшка. Только в семейства зубатых молей и первичных молей куколки свободного типа – все части тела и конечности у них обладают известной подвижностью. У бабочек, выходящих из куколочной оболочки, крылья ещё короткие и мягкие. Под давлением гемолимфы, нагнетаемой в жилки крыла, они расправляются, увеличиваясь в несколько раз, и вскоре затвердевают, после чего бабочки становится способной к полёту.

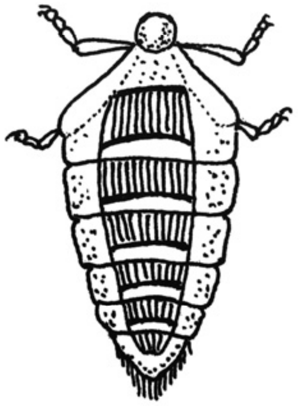
На классификацию бабочек нет однозначного взгляда. Ряд специалистов считает, что отряд следует разделять на два подотряда: *Jugatae, Frenatae*. В основу этой систематики положено наличие сцепок крыльев (*югума* – рисунок 348 или *френума* – рисунок 349). Некоторые ученые из подотряда *Frenatae* выделяют еще один подотряд – *Rhopalocera* (булавоусые), в основу которого был положен признак наличия булавовидных усиков у имаго (рисунки 343,*4;* 348).

Однако, в тоже время, есть мнение, что булавоусые – это всего лишь группа семейств бабочек наравне с *Heterocera* – разноусыми, и специалисты с альтернативной точкой зрения подразделяют бабочек

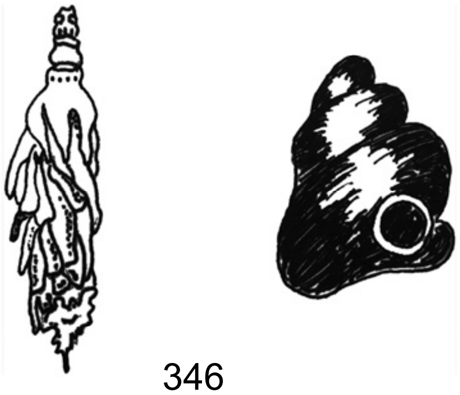
на два подотряда: Зубатых (*Zeugloptera*) и Хоботковых (*Glossata*, или *Haustellata*). К первому подотряду относится небольшое число видов мелких молей, принадлежащих у нас к семейству Первичных зубатых



344



345



346

347

Рисунки 344-347 – Жилкование крыльев бабочек, форма тела волнянок, мешочниц и пядениц. *344 – жилкование крыльев (C–костальная жилка, Sc–субкостальная жилка, R–радиальная жилка, M–медиальная жилка, Cu–кубитальная жилка, A–анальная жилка, D–дискоидальное поле); 345-347 – форма тела бескрылых самок (345–Lymanthridae, 346–Psychidae, 347–Geometridae)*

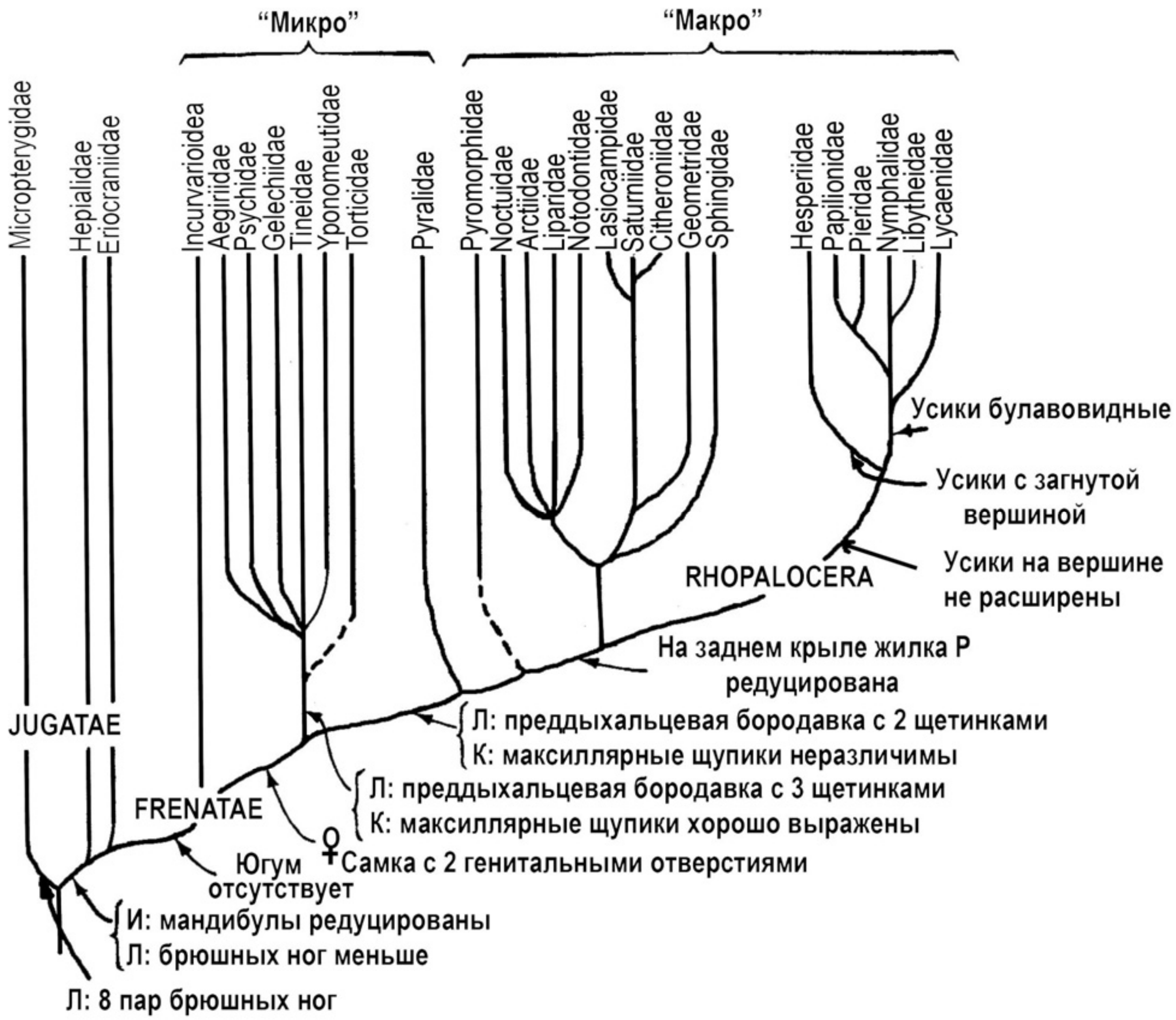


Рисунок 348 – Упрощенное филогенетическое древо чешуекрылых

молей (*Micropterigidae*), для которых во взрослом состоянии характерен грызущий ротовой аппарат с крупными верхними челюстями (мандибулами). Ко второму – все остальные бабочки, у которых имеется развитый или, реже, недоразвитый хоботок, образованный двумя желобовидными нижними челюстями.

Определительная таблица семейств чешуекрылых

1(10) Крылья отсутствуют или сильно укорочены (рисунки 345-347).

2(3) Бабочки в чехлике. Чехлик цилиндрический, из огрызков растений или спирально завитой в виде раковины (рисунок 346)........... ....**Psychidae** (Мешочницы) ♀

3(2) Бабочки без чехлика.

4(5) Нижнегубные щупики хорошо развиты, вытянуты вперед и вид-

ны при рассматривании бабочки сверху...
....**Oecophoridae** (Ширококрылые моли) ♀

5(4) Нижнегубные щупики короткие, не видны или плохо видны при рассматривании бабочки сверху.

6(7) Усики и задние ноги скрыты под брюшком, сверху не видны (рисунок 345). Брюшко толстое, усики короче груди, ноги относительно короткие, слабые.....................**Lymantriidae** (Волнянки) ♀

7(6) Брюшко тоньше, усики длиннее груди, ноги длинные, сильные, видны сверху.

8(9) Лоб с округлым выростом. На водных растениях...........................
....**Pyraustidae** (Полевые огневки) ♀

9(8) Лоб ровный, без выступа. Форма тела (рисунок 347) ....
....**Geometridae** (Пяденицы) ♀

10(1) Крылья нормально развиты (рисунки 343,*А;* 344).

11(16) Передние и задние крылья примерно одинаковы по величине. Передние крылья снабжены лопастевидным сцепочным аппаратом – югумом (рисунок 349)

12(13) Задние крылья сходны с передними по размерам, усики очень короткие, едва достигают 1/5 переднего края крыльев. Размах крыльев – 22-65.......................................**Hepialidae** (Тонкопряды)

13(12) Задние крылья меньше передних и резко отличаются от них по форме. Усики обычной длины – достигают, как минимум, 1/3 переднего края крыльев

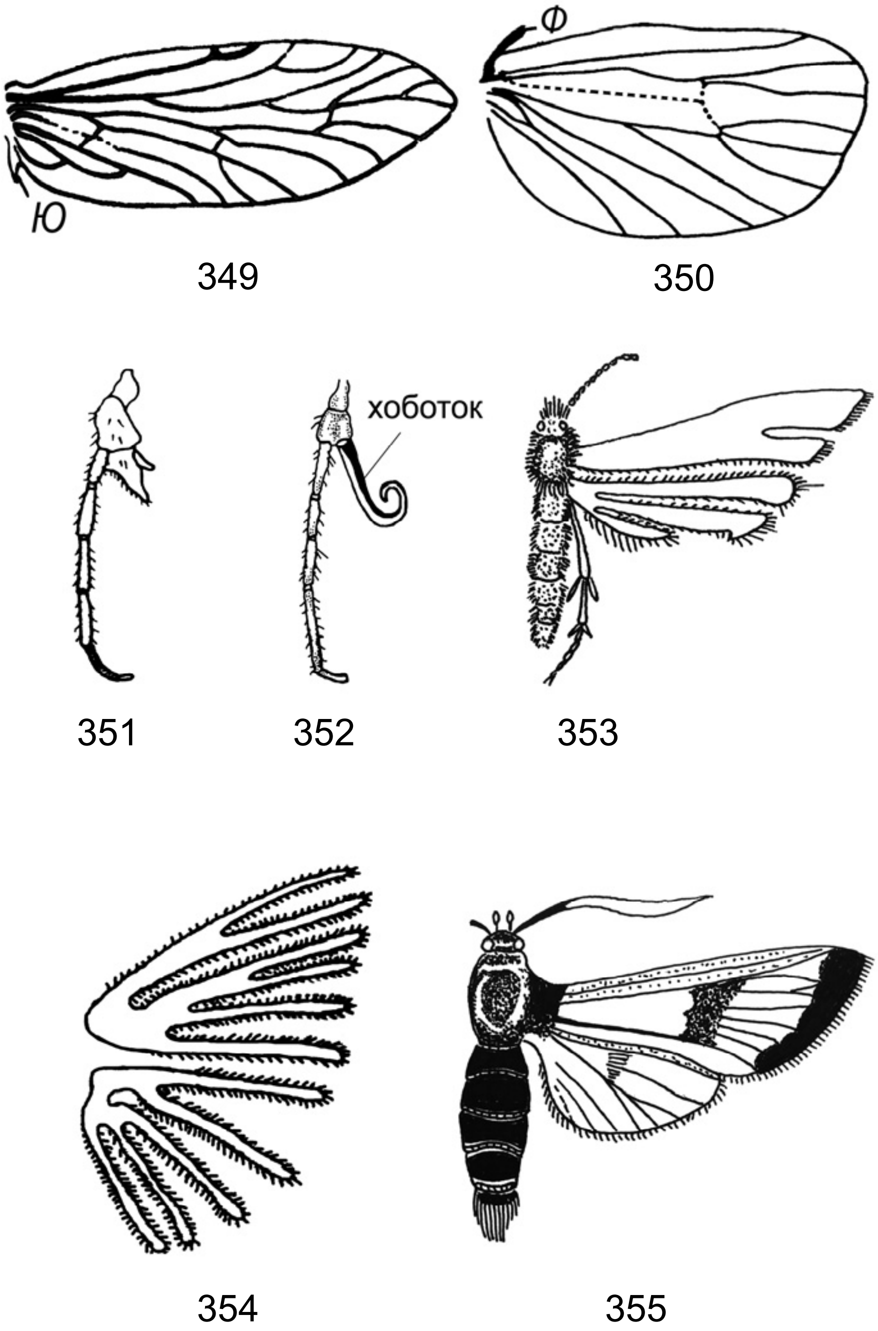
14(15) Средние голени без шпор, хоботок отсутствует (рисунок 351). Мандибулы хорошо развиты, зазубренные, нижнегубные щупики короткие, нижнечелюстные – длинные. Передние крылья золотистые, золотисто-зеленые, фиолетовые или пурпурно-красные, нередко с рисунком в виде золотистых пятен и перевязей. Бабочки питаются пыльцой цветков. Размах крыльев – 7-12..................
....**Micropterigidae** (Зубатые моли)

15(14) Средние голени со шпорами, хоботок короткий (рисунок 352). Мандибулы рудиментарны, нижнегубные и нижнечелюстные щупики длинные. Передние крылья в бурых, желтоватых или пурпурных блестящих чешуйках, часто с серебристым или золотистым сетчатым рисунком. Гусеницы минируют листья различных деревьев. Размах крыльев – 8-16...
....**Eriocraniidae** (Шерстоголовые моли)

16(11) Задние крылья по форме и величине значительно отличаются от передних. Аппарат сцепления крыльев иной – длинная щетинка в основании заднего крыла – френулюм (рисунок 350).

17(20) Каждое крыло расщеплено на 2-6 лопастей.

18(19) Каждое крыло расщеплено не более чем на 3 лопасти, реже не расщеплены (рисунок 353). Размах крыльев – 15-33........................ ....**Pterophoridae** (Пальцекрылки)



Рисунки 349-355 – Детали строения бабочек, внешний вид пальцекрылок, веерокрылок и стеклянниц. *349 – переднее крыло Jugatae (Ю-югум); 350 – заднее крыло Frenatae (Ф-френулум); 351, 352 – ротовые органы; 353 – внешний вид Pterophoridae; 354 – форма крыла Alucitidae; 355 – внешний вид Sesiidae*

19(18) Каждое крыло расщеплено более чем на 3 лопасти (рисунок 354). Размах крыльев – 13-16..................**Alucitidae** (Веерокрылки)

20(17) Крылья цельные, не расщеплены на лопасти.

21(24) Усики, по меньшей мере, в 1,5 раза длиннее переднего крыла.

22(23) Основания усиков тесно сближены; волоски на темени взлохмаченные. Челюстные щупики очень короткие или отсутствуют. Передние крылья металлически блестящие, бронзово-, медно-зеленые или золотистые, нередко с резкими поперечными перевязями или продольными полосами. Размах крыльев – 7-21.......... ....**Adelidae** (Длинноусые моли)

23(22) Основания усиков раздвинуты; волоски на темени гладкие. Челюстные щупики длинные, нитевидные, передние крылья желтовато-серые или светло-желтые, без металлического блеска. Размах крыльев – 14-21.. ....**Incurvariidae** (Минно-чехликовые моли)

24(21) Усики не превышают или немного превышают (менее чем в 1,5 раза) по длине передние крылья.

25(26) Задние крылья на внешнем крае у вершины с дуговидной выемкой. Размах крыльев – 7-25... ....**Gelechiidae** (Выемчатокрылые моли)

26(25) Задние крылья без выемки на внешнем крае у вершины.

27(95) Бахромка волосков задних крыльев короткая, значительно короче 1/3 ширины крыльев. Задний край крыльев выглядит узко опушенным или просто окаймленным.

28(31) Передние крылья частично лишены чешуек, с большими прозрачными окошками или вообще без чешуек.

29(30) Передние крылья полностью лишены чешуек. Передние крылья очень узкие, их задний край в 2-3 раза длиннее наружного. Усики веретеновидные. Брюшко нередко с контрастным черно-желтым рисунком (напоминает ос) или с узким цветным пояском на черном фоне, на последнем членике имеется кисточка из волосковых чешуек. Внешний вид (рисунок 355). Размах крыльев – 15-40....................................**Sesiidae (=Aegeriidae)** (Стеклянницы)

30(29) Передние крылья с угловатым выступом посредине наружного края, с прозрачными окошками среди густого покрова чешуек, широкие, их задний край не более, чем в 1,5 раза длиннее наружного. Брюшко одноцветное. Окраска крыльев темно-бурая с золотистыми и желтыми пятнами. Гусеницы обитают на ломоносе, издавая характерный запах клопов. Размах крыльев – 14-17.......... ....**Thyrididae** (Оконные огневки)

31(28) Передние крылья в сплошном покрове из чешуек, без прозрачных окошек.

32(170) Членики усиков с отростками различной длины и формы: пильчатые, гребенчатые, перистые, нитевидные, но не веретеновидные или булавовидные.

33(34) Голова лишь немного уже груди, лоб и темя в густых и длинных взъерошенных волосках. Гусеницы – в гнилой древесине и трутовиках. Размах крыльев – 18-60...**Tineidae** (Настоящие моли)

34(33) Голова значительно уже груди, лоб в гладком опушении, без взъерошенных волосков.

35(36) Передние крылья у костального края и основания усиков с пучками торчащих чешуек. Размах крыльев – 16-28...**Nolidae** (Нолиды)

36(35) Передние крылья и основания усиков без торчащих чешуек.

37(74) Задние крылья с 1-2 анальными жилками.

38(39) Вершина переднего крыла серповидно вырезана, загнута или остро вытянута (рисунок 356). Среднего размера бабочки со сравнительно тонким телом. Размах крыльев – 28-37...**Drepanidae** (Серпокрылки)

39(38) Передние крылья иной формы.

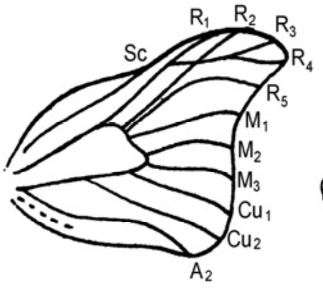
40(41) Срединная ячейка передних крыльев разделена стволом продольных жилок (радиально-медиальная и медиально-кубитальная ячейки обособлены), жилки A_2 и A_3 сливаются только на некотором протяжении, после чего опять расходятся; в том случае, если они слиты (кроме прикорневой части), то A_1 нет (рисунок 357). Гусеницы и бескрылые самки в чехликах. Размах крыльев – 18-60...**Psychidae** (Мешочницы) ♂

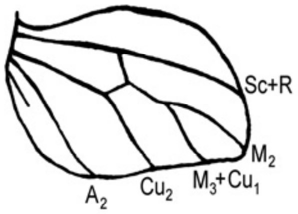
41(40) Срединная ячейка передних крыльев не разделена продольной жилкой (радиально-медиальная и медиально кубитальная ячейки слиты в одну радиально-кубитальную ячейку).

42(43) Субкостальная жилка на задних крыльях отсутствует (рис. 358). Передние крылья длинные, задние – короткие. Внешний вид (рисунок 359). Размах крыльев – 18-60..**Ctenuchidae (=Amatidae)** (Ложные пестрянки)

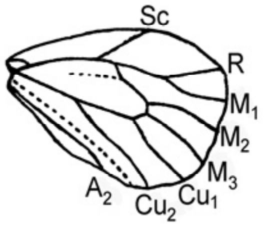
43(42) Субкостальная жилка на задних крыльях имеется.

44(45) Субкостальная жилка у основания заднего крыла образует резкий изгиб почти под прямым углом, затем сливается с радиальной жилкой на некотором протяжении (рисунок 360), реже – только сближается с радиальной жилкой. Костальная жилка

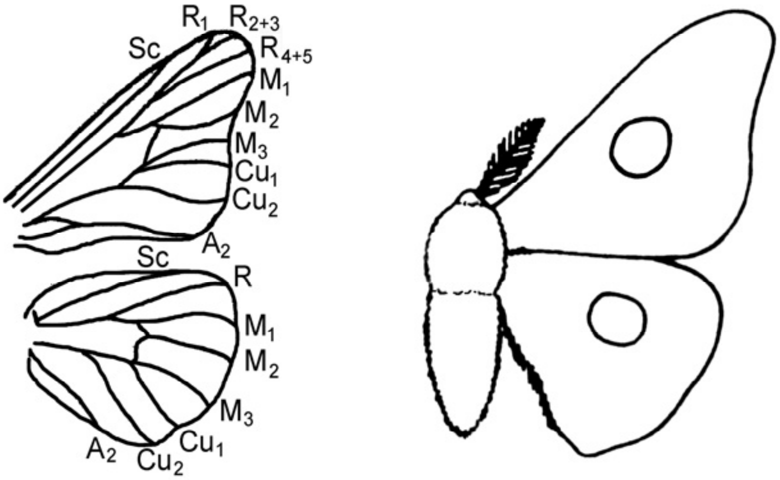




356 357 358



359 360 361



А Б

362

Рисунки 356-362 – Детали строения и внешний вид серпокрылок, мешочниц, ложнопестрянок, пядениц и павлиноглазок. *356 – жилкование переднего крыла Drepanidae; 357 – элементы жилкования задних крыльев Psychidae; 358 – жилкование задних крыльев Ctenuchidae; 359 – внешний вид Ctenuchidae; 360 – жилкование задних крыльев Geometridae; 361 – внешний вид Geometridae; 362 – жилкование крыльев Saturnidae (А), внешний вид Saturnidae (Б)*

практически всегда присутствует. Внешний вид (рис практичес-361). Размах крыльев – 11-65...............**Geometridae** (Пяденицы) ♂

45(44) Субкостальная жилка у основания заднего крыла прямая или изогнута широкой дугой.

46(55) Прикорневая ячейка на задних крыльях открытая (субкостальная и радиальная жилки обособлены на всем протяжении).

47(48) На переднем крыле радиальный ствол 3-ветвистый. На заднем крыле из анальных жилок есть лишь A_2 (рисунок 3620,*А*), субкостальная жилка от основания к вершине постепенно удаляется от радиальной. Каждое крыло посередине с крупным глазчатым пятном (рисунок 362;*Б*). Размах крыльев – 50-150........................ ....**Saturnidae (=Attacidae)** (Павлиноглазки)

48(47) На заднем крыле субкостальная жилка, образуя изгиб, сближается с радиальной.

49(50) На заднем крыле субкостальная жилка сближается с радиальной за пределами дискоидальной ячейки, причем она никогда не соединяется с радиальной поперечной жилкой (рисунок 363). На задних крыльях есть зацепка (рисунок 367). Бабочки похожи на совок. Размах крыльев – 28-40.. ....**Tetheidae (=Cymatophoridae)** (Совковидки)

50(49) На заднем крыле субкостальная жилка сближается с радиальной лишь в пределах дискоидальной ячейки (рисунок 364).

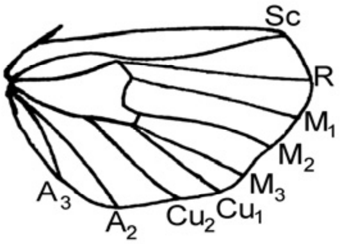
51(52) Лоб с гладким зазубренным выростом. На заднем крыле жилка M_2 не развита. Размах крыльев – 28-48.. ....**Thaumetopoeidae** (Походные шелкопряды)

52(51) Лоб без выроста.

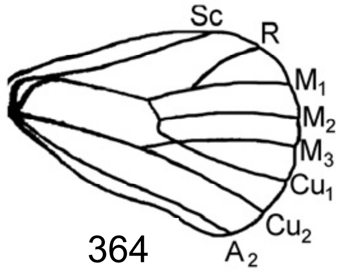
53(54) На передних крыльях жилка M_2 отходит от срединной ячейки ближе к M_1, чем к M_3 или примерно посередине (рисунок 365). Передние крылья сравнительно узкие, на заднем крае нередко с чешуйчатым зубцом. Подушка из волосков на конце брюшка отсутствует. Тело крупное. Внешний вид (рисунок 369). Размах крыльев – 30-75......................................**Notodontidae** (Хохлатки)

54(53) На передних крыльях жилка M_2 отходит от срединной ячейки ближе к M_3, чем к M_1. На заднем крыле субкостальная жилка сближается или соединяется с радиальной, образуя замкнутую или открытую прикорневую ячейку, которая не менее 2/5 длины дискоидальной ячейки (рисунок 366). Самки бескрылые (см. рис. 345). Хоботка нет. Внешний вид (рисунок 368). Размах крыльев – 26-65...**Lymanthridae** (Волнянки) ♂

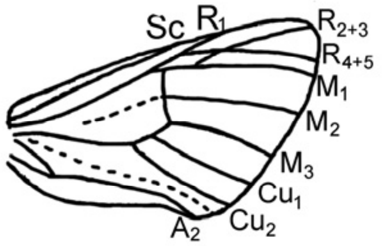
55(46) Прикорневая ячейка на задних крыльях замкнутая (субкостальная и радиальная жилки при основании обособлены, а затем слиты или соединены посредством поперечной жилки) или отсутствует (указанные жилки слиты от самого основания).



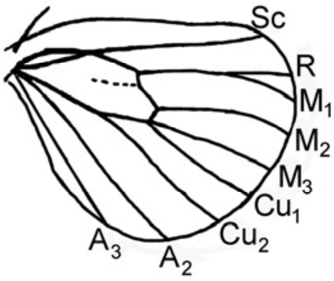
363



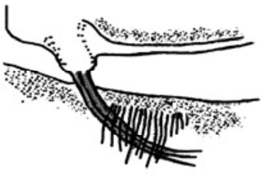
364



365



366



367

368

369

Рисунки 363-369 – Детали строения и внешний вид совковидок, хохлаток и волнянок. *363 – жилкование задних крыльев Tetheidae; 364 – сближенная Sc и R; 365 – жилкование передних крыльев Notodontidae; 366 – жилкование заднего крыла Lymanthridae; 367 – зацепка на заднем крыле; 368 – внешний вид Lymanthridae; 369 – внешний вид Notodontidae*

56(63) Зацепка (рисунок 367) отсутствует или очень мала.

57(58) На переднем крыле на общем стволе расположено не более трех радиальных ветвей R_2, R_3, R_4 (рисунок 370). На заднем кры-

ле прикорневая ячейка на вершине заострена (замкнута непосредственно соединенными субкостальной и радиальной жилками) или косо срезана (замкнута косо расположенной жилкой, соединяющей субкостальную и радиальную). Хоботок не развит. Внешний вид (рисунок 371). Размах крыльев – 28-95..**Lasiocampidae** (Коконопряды)

58(57) Прикорневая ячейка заднего крыла на вершине косо срезана (замкнута перпендикулярной жилкой, соединяющей субкостальную и радиальную).

59(60) На заднем крыле субкостальная жилка, образуя изгиб, явственно сближается с радиальной за пределами срединной ячейки. Размах крыльев – 45-55..........**Lemoniidae** (Луговые шелкопряды)

60(59) На заднем крыле субкостальная жилка от основания к вершине постепенно удаляется от радиальной, кроме этого в первой половине сливается с ней (рисунок 372), если же соединена с радиальной поперечной жилкой, то зацепка (см. рисунок 367) есть.

61(62) Крылья белые, с коричневатыми, обычно неясными поперечными полосами. Гусеницы на шелковице. Размах крыльев – 40-60 (♂), у самок крылья укороченные...**Bombycidae** (Настоящие шелкопряды)

62(61) Крылья оранжевые (♂) или светло-желтые (♀) с контрастным и очень пестрым рисунком, состоящим из белых и бурых пятен и поперечных извилистых полос. Гусеницы – на березе, липе, грабе, лещине. Бабочки летают ранней весной. Размах крыльев – 30-75......................................**Endromididae** (Весенние шелкопряды)

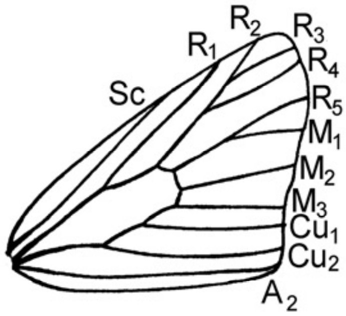
63(56) Зацепка хорошо развита, состоит из 1 или нескольких крепких изогнутых щетинок, расположенных у корня крыла (см. рисунок 367).

64(69) На заднем крыле субкостальная жилка слита с радиальной на значительном протяжении (по меньшей мере, на 1/3 длины срединной ячейки).

65(66) На заднем крыле свободная вершинная часть субкостальной жилки (после слияния с радиальной) начинается за пределами срединной ячейки. Передние крылья с выемкой на наружном крае (см. рисунок 356). Размах крыльев – 22-37...**Drepanidae** (Серпокрылки)

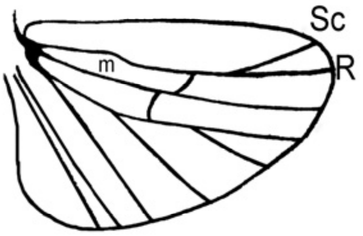
66(65) На заднем крыле свободная вершинная часть субкостальной жилки начинается в пределах срединной ячейки.

67(68) Простые глазки имеются. На заднем крыле субкостальная жилка слита с радиальной по крайней мере на 1/3 длины диско-

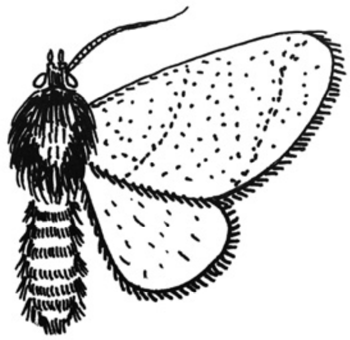


370

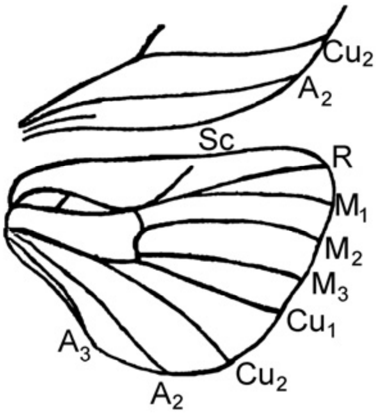
371



372



373



374

375

Рисунки 370-375 – Детали строения и внешний вид коконопрядов, слизневидок и медведиц. *370 – жилкование переднего крыла Lasiocompidae; 371 – внешний вид Lasiocompidae; 372 – постепенное удаление Sc от R; 373 – внешний вид Limacodidae; 374 – жилкование крыльев Arctiidae; 375 – внешний вид Arctiidae*

идальной ячейки. На переднем крыле A_2 без развилки, A_3 очень короткая (рисунок 374). Окраска многих видов яркая или пятнистая. Задние крылья часто желтые или красные. Внешний вид (рисунок 375). Размах крыльев – 27-80......**Arctiidae** (Медведицы)

68(67) Простые глазки отсутствуют. Размах крыльев – 17-52................ ....**Lithosiidae** (Лишайницы)

69(64) На заднем крыле субкостальная жилка соединяется с радиальной в 1 точке (непосредственно или с помощью поперечной жилки) или слита с ней на небольшом протяжении (менее чем на 1/3 длины срединной ячейки).

70(71) На заднем крыле субкостальная жилка соединяется с радиальной в вершинной половине срединной ячейки (см. рисунок 366). Внешний вид (см. рисунок 368). Размах крыльев – 17-52............... ....**Lymanthridae** (Волнянки) ♂

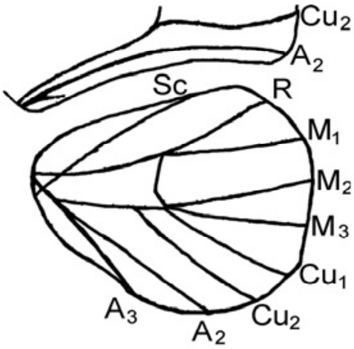
71(70) На заднем крыле субкостальная жилка соединяется с радиальной в пределах основной трети срединной ячейки.

72(73) На заднем крыле субкостальная жилка пересекает срединную ячейку (рисунок 376), на переднем крыле жилка A_2 у основания с развилкой. Передние крылья обычно сверху бурого, серого, реже желтого или зеленого цвета с мелким рисунком; задние крылья одноцветные. Внешний вид (рисунок 377). Размах крыльев – 17-52..**Noctuidae** (Совки)

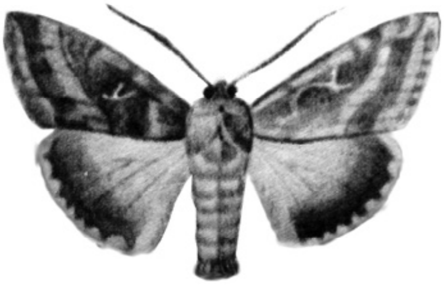
73(72) На заднем крыле субкостальная жилка соединена со срединной ячейкой поперечной жилкой. На передних крыльях жилка M_2 отходит от срединной ячейки ближе к M_1, чем к M_3 или примерно посередине (см. рисунок 365). Передние крылья сравнительно узкие, на заднем крае нередко с чешуйчатым зубцом. Подушка из волосков на конце брюшка отсутствует. Тело крупное. Внешний вид (см. рисунок 369). Размах крыльев – 30-75............................... ....**Notodontidae** (Хохлатки)

74(37) Задние крылья с 3 анальными жилками (не путать со складками!).

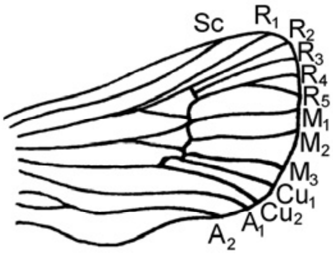
75(76) На задних крыльях субкостальная жилка слита или сближена с радиальной (проходит значительно ближе к радиальной жилке, чем к переднему краю крыла) не только в пределах срединной ячейки, но и на некотором протяжении за ее вершиной или же субкостальная жилка отсутствует (полностью слита с радиальной). На передних крыльях радиальная ячейка отсутствует (рисунок 379). Наружный край переднего крыла, наружный и задний край заднего крыла с короткой бахромой. Небольшие и средней величины бабочки. Размах крыльев – 30-75...................... ....**Pyralididae** (Настоящие огневки)



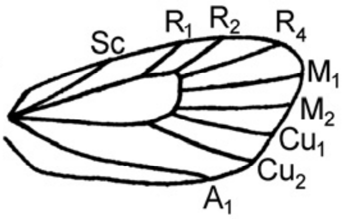
376



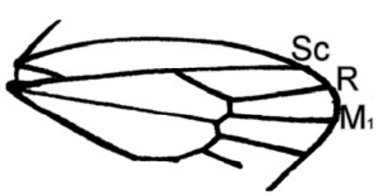
377



378



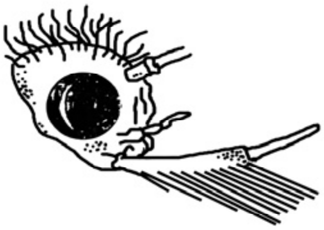
379



380

381

382



383

Рисунки 376-383 – Детали строения и внешний вид совок, древоточцев, огневок и пестрянок. *376 – жилкование крыльев Noctuidae; 377 – внешний вид Noctuidae; 378 – жилкование переднего крыла Cossidae; 379 – жилкование переднего крыла Pyralididae; 380 – жилкование заднего крыла Zygaenidae; 381 – внешний вид Zygaenidae; 382 – длинные нижнегубные щупики; 383 – нижнегубные щупики с торчащими волосками*

76(75) На задних крыльях субкостальная жилка удалена от радиальной (проходит примерно посередине между радиальной жилкой и передним краем крыла или сближена к нему) или же тесно сближена (слита) с радиальной жилкой только в пределах сре-

динной ячейки.

77(80) На задних крыльях субкостальная жилка слита с радиальной на некотором протяжении в пределах срединной ячейки.

78(79) Усики гребенчатые, крылья полупрозрачные черно- или желтовато-серые. На передних крыльях жилки A_2 и A_3 сливаются только на некотором протяжении, после чего опять расходятся; в том случае, если они слиты (кроме прикорневой части), то A_1 нет (см. рисунок 357). Гусеницы и бескрылые самки в чехликах. Размах крыльев – 18-60............................**Psychidae** (Мешочницы) ♂

79(78) Усики щетинковидные или пильчатые. Крылья непрозрачные, охристо-желтые или темно-коричневые. Передние крылья широкие, их внешний край в 2 раза короче переднего. Внешний вид (рисунок 373). Размах крыльев – 14-27.. ....**Limacodidae (=Heterogeneidae)** (Слизневидки)

80(77) На задних крыльях субкостальная жилка свободная или соединена с радиальной поперечной жилкой.

81(82) На переднем крыле медиальная ячейка есть (рисунок 378). Крупнее, крылья не менее 35. Размах крыльев – 35-80.................. ....**Cossidae** (Древоточцы)

82(81) Мельче, крылья не более 30.0.

83(86) Голени задних ног только с 1 парой вершинных шпор.

84(85) Усики достигают вершинной трети переднего крыла, передние крылья с металлическим блеском, вытянуты, их внешний край в 2 раза или более короче переднего. Глазки есть, хоботок развит. Тело в гладком опушении. Внешний вид (рисунок 381). Размах крыльев – 22-28.......................................**Zygaenidae** (Пестрянки)

85(84) Усики достигают лишь середины переднего крыла или короче, передние крылья без металлического блеска. Тело в мохнатом опушении. Размах крыльев – 12-28... ....**Psychidae** (Мешочницы) ♂

86(83) Голени задних ног с 2 парами шпор (вершинная и срединная).

87(90) 2-й членик нижнегубных щупиков значительно шире вершинного.

88(89) Нижнегубные щупики серповидно загнуты кверху, так что их концы находятся на уровне верха головы или возвышаются над ней (рисунок 382). Передние крылья с закругленной или приостренной вершиной. Размах крыльев – 9-30...................................... ....**Oecophoridae** (Широкократкрылые моли)

89(88) Нижнегубные щупики прямые или лишь слегка изогнутые кверху, так что их концы находятся не выше уровня верхних

краев глаз (рисунок 209). На задних крыльях расстояние между M_1 и M_2 в 2 раза больше чем между M_2 и M_3 (рисунок 384). Передние крылья обычно широкие, с сильно выгнутым у основания костальным краем и прямоугольной вершиной (рисунок 385). Хоботок хорошо развит. Размах крыльев – 9-30..............................
....**Totricidae** (Листовертки)

90(87) 2-й предвершинный членик нижнегубных щупиков примерно равен по ширине вершинному.

91(92) Простые глазки отсутствуют. Нижнегубные щупики прямые, длиннее головы, с пучком волос на 2-м (срединном) членике (см. рисунок 383). Усики в покое направлены вперед. Передние крылья со светлыми продольными жилками на рыжевато-желтом или коричневом фоне. Гусеницы в стеблях водных растений. Размах крыльев – 21-26.................**Plutellidae** (Серпокрылые моли)

92(91) Простые глазки имеются.

93(94) У расправленной бабочки брюшко выступает за линию задних крыльев. Крылья с контрастным рисунком, черно-коричневые с несколькими белыми пятнами, голени и лапки с шипиками. Гусеницы – в корнях злаков. Размах крыльев – 18-20.........................
....**Atychidae** (Дерновинные моли)

94(93) У расправленной бабочки брюшко не выступает за линию задних крыльев. Крылья без контрастного рисунка. Голени и лапки без шипиков. Размах крыльев – 9,5-17...
....**Choreutidae** (Молелистовертки)

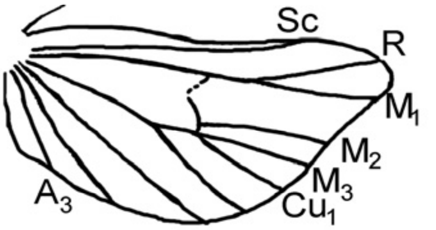
95(27) Бахромка задних крыльев длинная, не короче 1/3 ширины крыла, задний край выглядит широко опушенным.

96(101) Голова примерно равна по ширине груди или незначительно у́же.

97(98) Голени и лапки на нижней стороне с 2 продольными рядами шипиков. Усики на 2/3 длины от основания в густых торчащих чешуйках. Гусеницы – в стеблях злаков. Размах крыльев – 10-16................................**Ochsenheimeriidae** (Оксенгеймеровы моли)

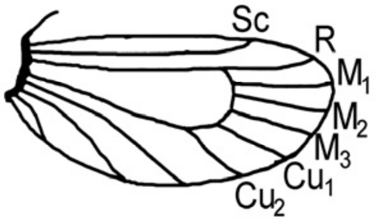
98(97) Голени и лапки без расположенных правильными рядами шипиков.

99(100) Усики не длиннее 2/3 передних крыльев; бахромка задних крыльев в наиболее широкой их части обычно не менее, чем вдвое короче ширины крыла. Передние крылья с металлическим отливом или с контрастными белыми пятнами полосами на темном фоне. Размах крыльев – 7-19..
....**Incurvariidae** (Минно-чехликовые моли)

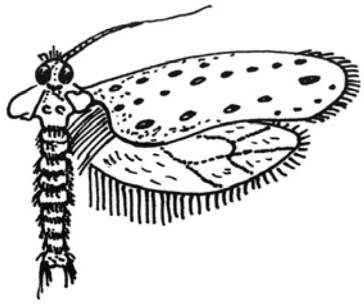


384

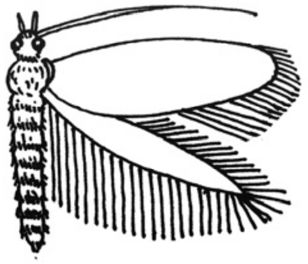
385



386



387



388

389

Рисунки 384-389 – Детали строения и внешний вид листоверток, настоящих молей, горностаевых молей, молей-пестрянок и бражников. *384 – жилкование задних крыльев Totricidae; 385 – внешний вид Totricidae; 386 – жилкование задних крыльев Tineidae; 387 – внешний вид Yponomeutidae; 388 – внешний вид Glacilariidae; 389 – внешний вид Sphingidae*

100(99) Усики не короче 3/4 переднего крыла, бахромка задних крыльев в наиболее широкой их части, по меньшей мере, равна ширине крыла. На задних крыльях ветви медиального ствола расположены более или менее на одинаковом расстоянии друг от друга или M_2 сближена с M_1 (рисунок 386). Передние крылья тускло окрашены, без металлического отлива, однотонные или с неярким

пятнистым или штриховым рисунком. Хоботок слабо развит. Размах крыльев – 7-25......................................**Tineidae** (Настоящие моли)

101(96) Голова существенно ýже, чем переднегрудь.

102(155) Задние крылья ланцетовидные с заостренной вершиной.

103(148) Основной членик усиков имеет обычное строение или расширен, но не уплощен и не образует козырька.

104(105) Основной членик усиков с длинным торчащим шипом, образованным чешуйками. Бабочки в покое сидят под углом к субстрату, приподнявшись на средних ногах и поджав передние. Размах крыльев – 7-19................**Tischeriidae** (Одноцветные моли)

105(104) Основной членик усиков без шиповидного пучка чешуек.

106(115) Голова целиком или хотя бы отчасти в торчащих чешуйках или волосках, которые могут образовывать пучки.

107(108) 2-й предвершинный членик нижнегубных щупиков снизу с пучком длинных волосковидных чешуек (см. рисунок 383). Размах крыльев – 9-30........................**Plutellidae** (Серпокрылые моли)

108(107) 2-й членик нижнегубных щупиков без пучка чешуек.

109(110) Простые глазки имеются. Голова на темени с пучком торчащих чешуек. Размах крыльев – 9-30...
....**Acrolepiidae** (Хохлатые моли)

110(109) Простые глазки отсутствуют.

111(112) Волоски на темени направлены вперед, образуя козырек, а на затылке торчат в виде хохолка. Передние крылья с более или менее заметным задним углом, чаще серебристо-белые, с рядами черных точек; передний край заднего крыла вогнут за серединой, затем равномерно закруглен к вершине (рисунок 387). Размах крыльев – 6-20......................**Yponomeutidae** (Горностаевые моли)

112(111) Волоски на верхней части головы образуют или козырек, или хохолок.

113(114) Максимальная длина бахромки задних крыльев не более, чем в 2,5 раза превышает наибольшую ширину крыла. Бабочки в покое сидят вниз головой под углом к субстрату, поджав задние ноги. Размах крыльев – 7-14...
....**Argyresthiidae** (Моли-серебрянки)

114(113) Максимальная длина бахромки на ланцетовидных задних крыльях не менее чем в 3 раза (обычно в 4 и более раз) превышает наибольшую ширину крыла; передние крылья без заднего угла (рисунок 388). Размах крыльев – 9-30...
....**Glacilariidae** (Моли-пестрянки)

115(106) Голова в гладком покрове из прилегающих чешуек или волосков.

116(123) Голени задних ног покрыты чешуйками, среди которых торчат одиночные или собранные в пучки крепкие щетинки.

117(120) Голени задних ног, по меньшей мере, с 1 вершинным пучком длинных крепких щетинок.

118(119) Задние голени с пучком длинных щетинок у вершины и с рассредоточенными по всей длине короткими крепкими щетинками. Передние крылья коричневато- или серовато-желтые, с бурыми продольными полосами. Гусеницы – на ежевике и малине. Размах крыльев – 10-13......**Schreckensteiniidae** (Малинные моли)

119(118) Задние голени с несколькими пучками длинных щетинок при основании шпор, без одиночных коротких щетинок. Нижнегубные щупики очень длинные, дуговидно изогнуты кверху (см. рисунок 382). Передние крылья охристые или золотисто-желтые, с буроватыми поперечными пятнами. Гусеницы – в плодах ольхи. Размах крыльев – 9-30....**Stathmopodidae** (Пестроногие моли)

120(117) Голени задних ног равномерно покрыты хотя бы на верхней стороне крепкими щетинками, не собранными в пучки.

121(122) Голени задних ног на дорсальной поверхности в густых и длинных крепких щетинках. Внешний вид (см. рисунок 388). Размах крыльев – 7.5-12................**Glacilariidae** (Моли-пестрянки)

122(121) Голени задних ног по всей поверхности в коротких, редко расставленных крепких щетинках. Передние крылья на заднем крае, как правило, с 1-4 хохолками из чешуек. Размах крыльев – 7.5-12..**Epermeniidae** (Зонтичные моли)

123(116) Голени задних ног покрыты чешуйками или тонкими волосками, без крепких торчащих щетинок в срединной части.

124(127) Тергиты брюшка с лишенными чешуек участками, густо усаженными шипиками.

125(126) Покрытые шипиками участки образуют широкие, обычно парные площадки. Усики на каждом членике с колечком чешуек. Размах крыльев – 8-11..............**Coleophoridae** (Моли-чехлоноски)

126(125) Покрытые шипиками участки образуют узкие поперечные полоски по переднему краю тергитов. Усики без чешуйчатых колечек. Передние крылья серые или коричневые, с темными точками или перевязями. Гусеницы в гниющей древесине и опавшей хвое. Размах крыльев – 11-22............**Blastobasidae** (Лесные моли)

127(124) Тергиты брюшка сплошь покрыты чешуйками.

128(129) Простые глазки имеются. Передние крылья со светлыми изо-

гнутыми поперечными штрихами у костального края, с металлически блестящими участками. Гусеницы минируют листья, стебли и семена растений. Размах крыльев – 5,5-14.............................. ....**Glyphipterigidae** (Узорчатокрылые моли)

129(128) Простые глазки отсутствуют.

130(131) Передние углы груди несут большие приподнятые пучки чешуек, нависающие над головой. Размах крыльев – 5-14............. ....**Elachistidae** (Злаковые моли)

131(130) Передние углы груди без приподнятых пучков чешуек, нависающих над головой.

132(133) Усики не достигают или едва достигают вершинами середины передних крыльев. Размах крыльев – 5-9................................. ....**Heliozelidae** (Моли-блестянки)

133(132) Усики заходят вершинами за середину передних крыльев.

134(137) Передние крылья с отдельными группами торчащих чешуек.

135(136) 3-й (вершинный) членик нижнегубных щупиков примерно равен 2-му. Передние крылья серые или коричневые, с темными мелкими пятнами......................**Walshiidae** (Кустарниковые моли)

136(135) 3-й (вершинный) членик нижнегубных щупиков в 1,5-2 раза короче 2-го. Основной членик усиков нередко с гребнем щетинок. Размах крыльев – 7-21.........**Momphidae** (Узкокрылые моли)

137(134) Передние крылья в однородном покрове из прижатых чешуек.

138(139) 2-7 тергиты брюшка с парными обособленными группами сидящих в углублении ланцетовидных чешуек. Размах крыльев – 8-15..**Momphidae** (Узкокрылые моли)

139(138) Тергиты брюшка без обособленных групп чешуек.

140(143) Срединные шпоры на задней голени расположены около середины или сдвинуты ближе к вершине.

141(142) Передние крылья с ярким, нередко металлически блестящим узором или с золотистыми чешуйками. Основной членик усиков с гребнем длинных щетинок или без него. Размах крыльев – 7-16..**Cosmopterigidae** (Роскошные моли)

142(141) Передние крылья одноцветные, бурые или с неярким светлым рисунком без золотистых чешуек. Основной членик усиков без гребня щетинок. Размах крыльев – 4,5-19................................ ....**Scythrididae** (Мрачные моли)

143(140) Срединные шпоры на задней голени расположены явственно перед ее серединой, ближе к основанию.

144(145) Усики достигают или почти достигают вершины переднего

крыла (как минимум, заходят в его вершинную часть). Внешний вид (см. рисунок 388). Размах крыльев – 4,5-19..............................
....**Glacilariidae** (Моли-пестрянки)

145(144) Усики едва достигают вершинной четверти крыла или еще короче.

146(147) Передние крылья темно-бурые, с размытыми светлыми пятнами и несколькими черноватыми точками. В помещениях. Гусеницы повреждают продовольственные запасы. Размах крыльев – 13-21.................................**Oecophoridae** (Ширококрылые моли)

147(146) Передние крылья окрашены иначе – коричнево-желтые, с 2 черноватыми точками или темные, с белыми перевязями или металлически блестящим рисунком. Размах крыльев – 9-21..............
....**Cosmopterigidae** (Роскошные моли)

148(103) Основной членик усиков уплощен, образует козырек над глазом.

149(150) Длинные торчащие щетинки на верхней стороне задних голеней имеются и образуют правильный ряд. Передние крылья светлые, с явственной темной точкой у вершины. Гусеницы минируют листья и молодые побеги ив и тополей. Размах крыльев – 6-7,5...**Phyllocnistidae** (Моли-сокоедки)

150(149) Длинные торчащие щетинки на задних голенях отсутствуют или расположены беспорядочно, не образуя правильных рядов.

151(152) Усики сразу за основанным члеником искривлены. Размах крыльев – 6-9,5..........................**Bucculatricidae** (Кривоусые моли)

152(151) Усики не искривлены.

153(154) Темя в гладких чешуйках, нижнечелюстные щупики отсутствуют. Рисунок передних крыльев пятнистый и размытый, с блестящим пятном близ заднего угла или с темной точкой у вершины. Размах крыльев – 6-14...........**Lyonetiidae** (Моли-крохотки)

154(153) Темя и вся голова в торчащих волосках, нижнечелюстные щупики имеются, коленчатые. Рисунок передних крыльев различный по характеру, но без блестящего пятна или темной точки в вершинном поле. Размах крыльев – 3-9.......................................
....**Nepticulidae** (Моли-малютки)

155(102) Задние крылья не ланцетовидные, с закругленной вершиной.

156(157) 2-й предвершинный членик нижнегубных щупиков на вершине (не путать с направленным вниз гребнем чешуек!) с торчащими вперед волосками. Размах крыльев – 9-32........................
....**Plutellidae** (Серпокрылые моли)

157(156) 2-й членик нижнегубных щупиков без торчащего вперед пучка волосков.

158(165) Нижнегубные щупики прямые, направлены вершинами вперед или же серповидно изогнуты, но короткие, едва достигают вершинами уровня верхних краев глаз.

159(160) Голова полностью покрыта густыми торчащими волосками. Размах крыльев – 8-28..........................**Psychidae** (Мешочницы) ♂

160(159) Голова хотя бы отчасти в гладком покрове из прилегающих чешуек.

161(162) 2-й (предвершинный) членик нижнегубных щупиков к вершине сильно расширен, вершинный членик притупленный. Внешний вид (рисунок 385). Размах крыльев – 7-33..**Tortricidae** (Листовертки)

162(161) 2-й членик нижнегубных щупиков не расширен или слабо расширен, вершинный членик заостренный.

163(164) Простые глазки имеются. Усики почти равны по длине передним крыльям. Размах крыльев – 9-16...**Acrolepiidae** (Хохлатые моли)

164(163) Простые глазки отсутствуют. Усики короче передних крыльев. Передние крылья с более или менее заметным задним углом, чаще серебристо-белые, с рядами черных точек; передний край заднего крыла вогнут за серединой, затем равномерно закруглен к вершине (см. рисунок 387). Размах крыльев – 9-26...**Yponomeutidae** (Горностаевые моли)

165(158) Нижнегубные щупики серповидно изогнутые кверху, длинные, их вершины достигают уровня верхней стороны головы (см. рисунок 382).

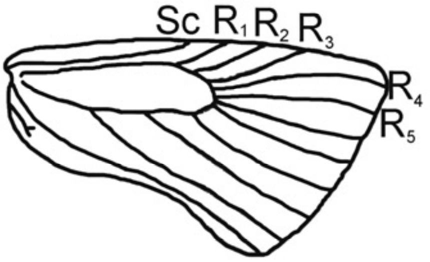
166(167) Передние крылья однотонно светлые, с черными точками, или контрастно двухцветные (черно-белые), или же вершина брюшка желтая. Размах крыльев – 15-34...**Ethmiidae** (Черноточечные моли)

167(166) Передние крылья иной окраски, вершина брюшка не желтая.

168(169) Передние крылья близ основания с темными пятнышками на костальном крае. Размах крыльев – 11-18...**Symnocidae** (Пятнистые моли)

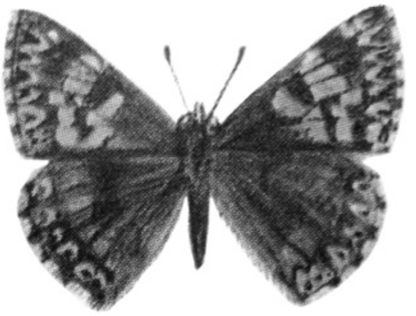
169(168) Передние крылья близ основания без темного пятна на костальном крае. Размах крыльев – 9-30...**Oecophoridae** (Ширококрылые моли)

170(32) Членики усиков без отростков, веретеновидные или булавовидные (хотя бы слабо расширены в средней части или у вершины).

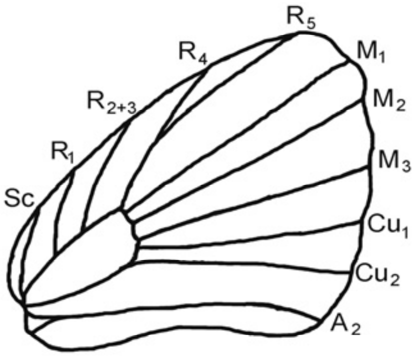


390

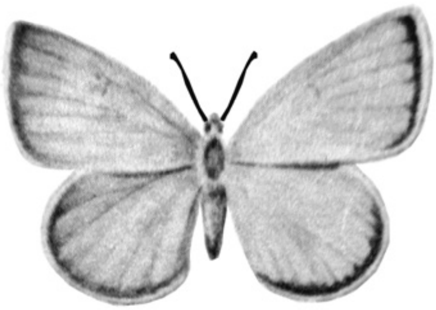
391



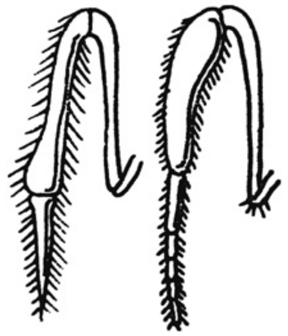
392



393



394



395

Рисунки 390-395 – Детали строения и внешний вид толстоголовок, риодинид и голубянок. *390 – жилкование заднего крыла Hesperiidae; 391 – внешний вид Hesperiidae; 392 – внешний вид Riodinidae; 393 –жилкование переднего крыла Lycaenidae; 394 – внешний вид Lycaenidae; 395– рудиментарные передние ноги*

171(172) Субкостальная жилка задних крыльев расходится с радиальной в пределах дискоидальной ячейки (рисунок 380). Передние крылья металлически черные или черно-синие, с 3-6 ярко-красными, желтыми или белыми пятнами. Внешний вид (см. рис. 381). Размах крыльев – 25-42....................**Zygaenidae** (Пестрянки)

172(171) Передние крылья иной окраски.

173(174) Усики веретеновидные (рисунок 343,*В1*). Задние крылья значительно меньше передних. Брюшко толстое, у расправленной бабочки далеко выступает за линию заднего края крыла. Внешний вид (рисунок 389). Размах крыльев – 15-40.. **Sphingidae** (Бражники)

174(173) Усики булавовидные (рисунок 343,*В4*). Задние крылья лишь немногим меньше передних. Брюшко тонкое, у расправленной бабочки не выступает или почти не выступает за линию заднего края крыльев.

175(176) Задние голени с 2 парами шпор. Голова крупная, лишь немного уже груди, с хохолком между широко расставленными глазами. Все 5 радиальных жилок выходят непосредственно из дискоидальной ячейки (рисунок 390). Усики короткие. Внешний вид (рисунок 391). Размах крыльев – 24-36..**Hesperiidae** (Толстоголовки)

176(175) Задние голени с 1 парой шпор. Голова обычного размера, значительно уже груди, без хохолка между близко расположенными глазами.

177(180) Глаза овальные, с каемкой из белых чешуек.

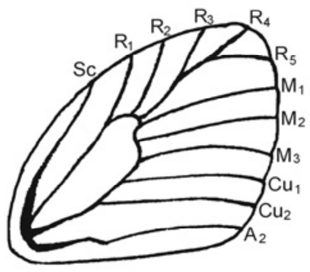
178(179) Верхняя сторона крыльев темно-бурая, с рыжими пятнами (напоминает шашечниц-нимфалид). Задние крылья на обороте с поперечным ломаным рядом крупных угловатых желтых и белых пятен. Внешний вид (рисунок 392). Размах крыльев – 15-40..**Riodinidae (=Nemeobiidae)** (Риодиниды)

179(178) Верхняя сторона крыльев окрашена иначе. Основной фон крыльев самцов нередко ярко-голубой или огненно-красный, самок – темно-бурый; обратная сторона часто с мелкими глазчатыми пятнами. На передних крыльях 5 ветвь радиального ствола упирается в передний край или вершину крыла (рисунок 393). Внешний вид (рисунок 394). Размах крыльев – 20-40...**Lycaenidae** (Голубянки)

180(177) Глаза округлые, без каемки из белых чешуек.

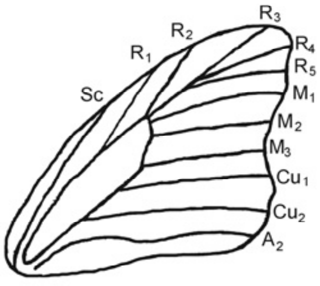
181(184) Передние ноги, по крайней мере, у самцов рудиментарные, с нерасчлененной лапкой, лишенной коготков (рисунок 395).

182(183) По меньшей мере на обороте переднего крыла в вершинной части имеется глазчатое пятно или его следы и (или) 1-3 продольные жилки у корня крыльев сильно вздуты (рисунок 396). Окраска крыльев обычно темно-бурая, со светлыми перевязями и пятнами или пестрая, белая или желтовато-белая, с черным узором. Внешний вид (рисунок 397). Размах крыльев – 24-66...**Satyridae** (Бархатницы)



396

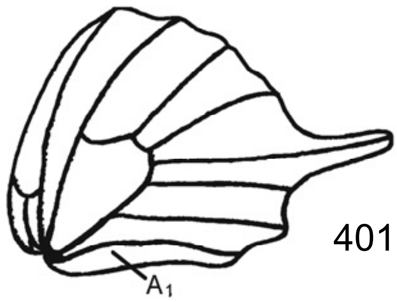
397



398

399

400



401

Рисунки 396-401 – Детали строения и внешний вид бархатниц, многоцветниц и парусников. *396 – жилкование переднего крыла Satyridae; 397 – внешний вид Satyridae; 398 – жилкование переднего крыла Nymphalidae; 399 – внешний вид Nymphalidae; 400 – нормально развитые передние ноги; 401 – заднее крыло Papilionidae*

183(182) Крылья на обороте без глазчатых пятен, жилки у корня крыла не вздуты (рисунок 398). Окраска обычно пестрая, иногда очень яркая или переливающаяся: на оборотной стороне задних крыльев могут быть развиты перламутровые пятна. Внешний вид (рисунок 399). Размах крыльев – 25-80...**Nymphalidae** (Многоцветницы)

Рисунки 402, 403. Внешний вид парусников и белянок. *402 – внешний вид Papilionidae; 403 – внешний вид Pieridae*

184(181) Передние ноги развиты нормально, лапки расчленены, несут 2 коготка (рисунок 400).

185(186) Задние крылья с дуговидной выемкой на внутреннем крае (складка, облегающая брюшко отсутствует), имеется 1 анальная жилка (рисунок 401). Внешний вид (рисунок 402). Размах крыльев – 52-90...**Papilionidae** (Парусники)

186(185) Задние крылья без выемки на внутреннем крае (складка, облегающая брюшко присутствует). Основной фон крыльев обычно белый или желтый. Внешний вид (рисунок 403). Размах крыльев – 25-60...**Pieridae** (Белянки)

3.4.8 Отряд Скорпионовые мухи, или Скорпионницы (Mecoptera)

Для представителей этого отряда, как и для сетчатокрылых, характерно наличие двух пар примерно одинаково развитых прозрачных сетчатых крыльев, чаще с неправильными пятнами. От других насекомых скорпионниц довольно легко отличить по клювообразно вытянутому переднему концу головы, на вершине которого находятся очень мелкие ротовые части грызущего типа (рисунок 404). У основания «клюва» помещаются довольно длинные нитевидные усики. По бокам головы имеются фасеточные глаза, а на лбу у большинства видов 3 простых глазка.

Рисунок 404 – Внешний вид скорпионниц на примере *Panorpidae*

Свое название «скорпионовые мухи», или «скорпионницы», эти безобидные для человека насекомые получили благодаря форме брюшка. Тонкое, вытянутое 10-члениковое брюшко у вершины загнуто кверху и у самцов утолщено, напоминая брюшко скорпиона.

Семейство настоящих скорпионниц (Panorpidae) представлено в Беларуси панорпой (*Panorpa communis*). В противоположность другим скорпионницам, представители семейства ледничников (Boreidae) – вегетарианцы, питаются мхами. Ледничники получили свое название потому, что взрослые насекомые встречаются ранней весной и поздней осенью, а во время оттепелей этих похожих на носатых кузнечиков насекомых можно встретить даже и на поверхности снега. В настоящее время известно немногим более 300 видов современных скорпионниц, распространенных в разных частях света.

405

406

Рисунки 405, 406. Форма тела ледничников и скорпионовых мух.
405–Boreus sp.; 406–Panorpa communis

Определительная таблица семейств скорпионниц

1(2) Крылья рудиментарны или отсутствуют. Форма тела рисунок 405. Встречаются только в холодное время года (октябрь-апрель). 3.0-4.0..**Boreidae** (Ледничники)

2(1) Крылья хорошо развиты. Форма тела рисунок 406. Размах крыльев 20.0-25.0..................................**Panorpidae** (Скорпионовые мухи)

3.4.9 Отряд Двукрылые (Diptera)

Отряд двукрылых включает около 80000 видов и считается одним их наиболее эволюционно продвинутых среди насекомых. Внешний облик двукрылых характеризуется, прежде всего, благодаря редукции задних крыльев, которые превращены в короткие жужжальца. Однако это не бесполезные рудименты. Покрытые большим числом чувствительных рецепторов, жужжальца стимулируют нервную систему и обеспечивают быстрое включение передних крыльев и старт двукрылых, одновременно являясь стабилизаторами полета.

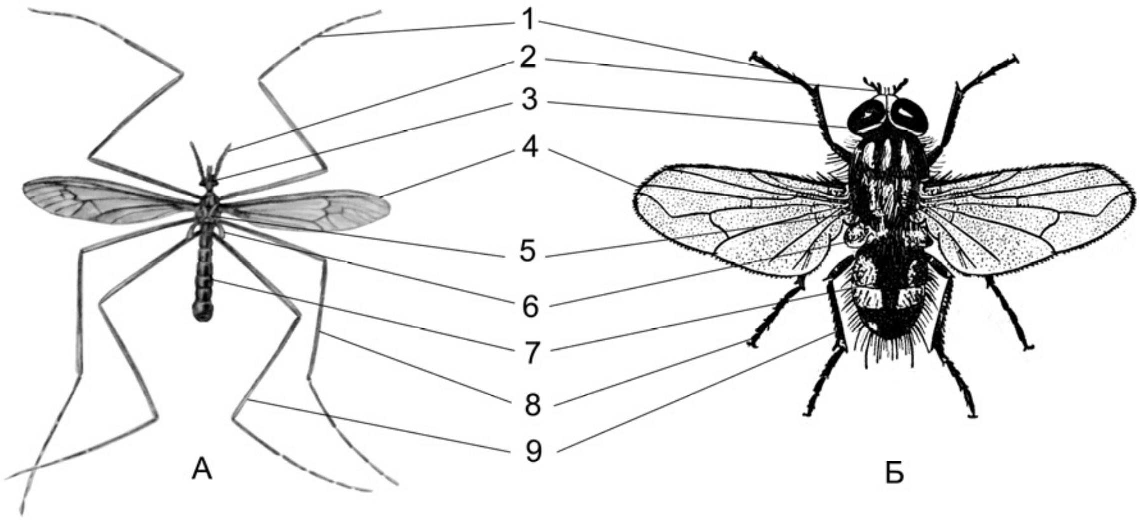


Рисунок 407 – Внешнее строение двукрылых. *А–длинноусые (Nematocera), Б–короткоусые (Brachycera); 1–передние ноги; 2–усики, или антенны; 3–голова; 4–передние крылья; 5–грудь; 6–рудименты задних крыльев, «жужжальца»; 7–брюшко́; 8–средние ноги; 9–задние ноги*

У двукрылых обычно большая, часто шарообразная голова с крупными глазами, которые у самцов на лбу могут соприкасаться (рисунок 407,*3*). Дополнительно на темени имеются, хотя и не у всех, 2-3 точечных простых глазка. Усики бывают двух типов – у комаров они длинные, многочлениковые (рисунок 408,*Е*), что является одним из наиболее отчетливых признаков, отличающих подотряд длинноусых двукрылых (*Nematocera*) и сильно укороченные, обычно состоящие всего из трех коротких члеников (рисунок 408,*Д*), последний из которых несет простую или перистую щетинку – аристу (рисунок 408,*А4*) в подотряде короткоусых двукрылых (*Brachycera*).

Ротовые части двукрылых сильно изменены и пригодны для прие ма главным образом жидкой пищи. Наиболее совершенным приспособлением для этого является хоботок высших мух, образованный

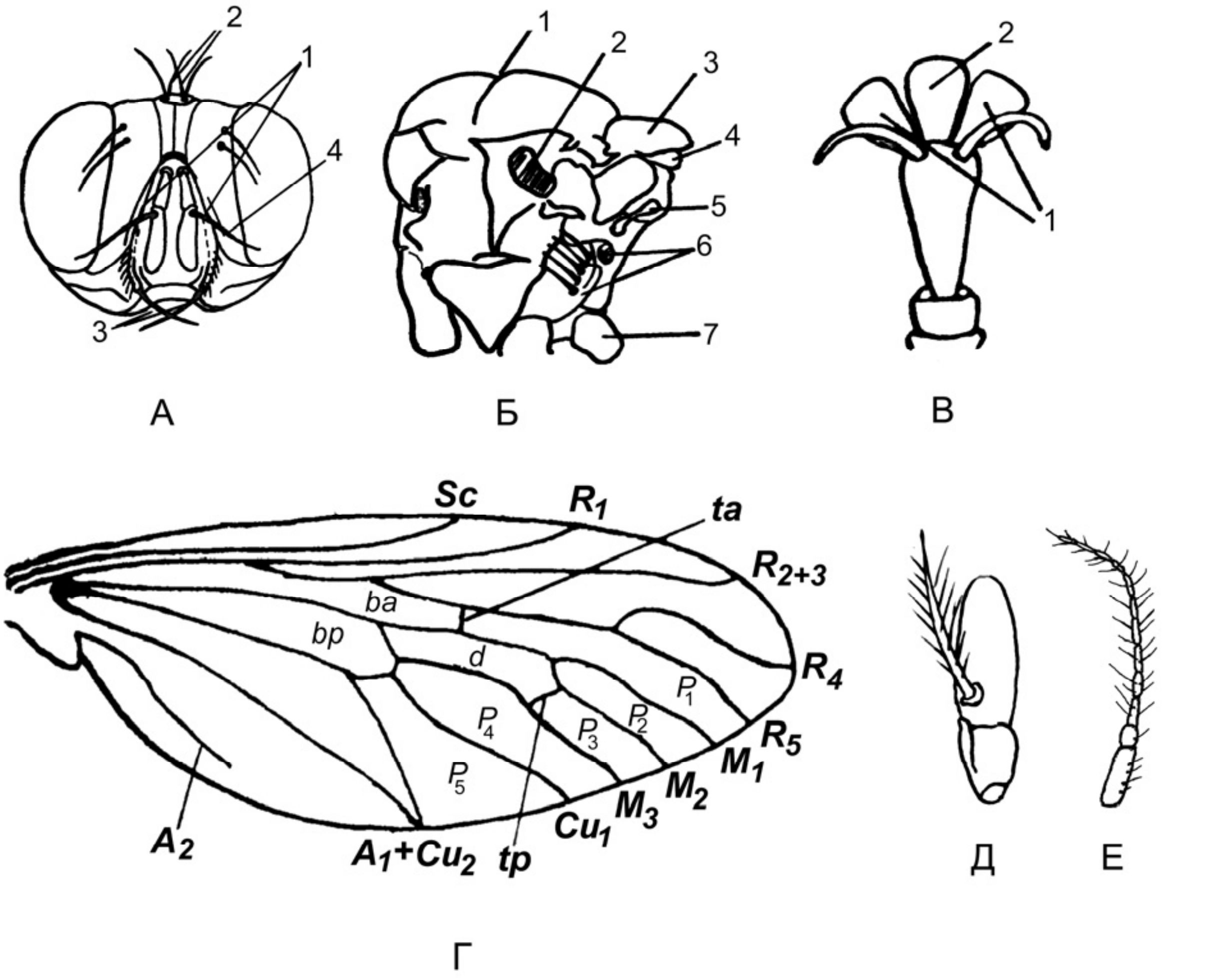


Рисунок 408 – Детали строения двукрылых. *А–голова (1-дуговидный шов; 2-затеменные щетинки; 3-вибриссы; 4-ариста усика); Б–грудь сбоку (1-поперечный шов на среднеспинке; 2-основание крыла; 3-щиток; 4-валик (постскутеллюм); 5-жужжальца; 6-гипоплевральные щетинки; 7-тазик задней ноги); В–коготковый членик лапки (1-пульвиллы; 2-эмподий); Г–жилкование крыла на примере Tabanidae; Д, Е–усики (Д-Brachycera; Е-Nematocera)*

нижней губой и заканчивающийся сосательными лопастями. У кровососущих комаров ротовые части сильно вытянуты, нижняя губа образует желобок, в котором располагаются колющие стилеты: игловидные верхние челюсти (мандибулы) и нижние челюсти (максиллы). Между ними находится подглоточник, по которому проходит проток слюнных желез. Сверху желоб нижней губы прикрывается верхней губой. У некоторых кровососущих мух мандибулы не развиваются и хоботок устроен иначе, чем у комаров. Их нижняя губа образует стилетообразный твердый желоб, вырез которого прикрывает такая же по

форме верхняя губа, сцепленная с нижней специальными выростами. Зубчики, которые в хоботке высших мух расположены на сосательных лопастях и служат большинству видов для соскребания твердых пищевых частиц, у кровососов сильно увеличены и используются для вскрытия покровов животных. При этом муха приставляет хоботок вертикально к коже животного и приводит в движение валики, на которых расположены предротовые зубцы. Надрезав верхний защитный слой кожи, эти зубцы довольно быстро высверливают рану. Такими хоботками обладают жигалки, муха це-це и другие близкие виды двукрылых. При проколе покровов насекомых хищными мухами – ктырями и зеленушками – основную роль выполняет нижняя губа вместе с подглоточником. У таких кровососов, как слепни, ранка наносится в основном мандибулами.

В связи с двукрылостью среднегрудь (рисунок 408,*Б*) особенно развита. Наблюдается заметная костализация крыла, т.е. утолщение передних жилок и сдвигание их к переднему краю (рисунок 408,*Г*). Полет двукрылых очень совершенный, особенно у журчалок, с быстрым стартом и зависанием в воздухе. Комары могут давать до 1000 взмахов крыла в секунду, хотя и летают относительно медленно. В основании крыла у многих мух обособляются грудная и крыловая чешуйки, а также крылышко.

Строение ног двукрылых тесно связано с их образом жизни. Подвижные, быстро бегающие мухи имеют короткие крепкие ноги. Комары же, днем обычно скрывающиеся среди растительности, обладают длинными конечностями, приспособленными для лазания среди сплетения стеблей травы или в листве деревьев и кустарников. Лапки ног заканчиваются коготками, у основания которых прикрепляются 2-3 особые подушечки-присоски – *пульвиллы* (рисунок 408,*В*). С их помощью двукрылые могут свободно передвигаться по совершенно гладкой поверхности.

Представление о личинках двукрылых как о беловатых, безногих и безголовых «червях», копошащихся в навозе и помойках, совершенно не отражает истинного многообразия их форм и основано на самом поверхностном знакомстве с отрядом. У длинноусых личинки с обособленной головой, однако, у большинства личинок мух головная капсула редуцирована, а ротовые придатки представлены парой втяжных крючьев. Куколки свободные, либо в ложном коконе – пупарии. При выходе мухи из пупария его оболочка на вершине либо разрывается продольно (у прямошовных двукрылых), либо по кругу, и откидывается в виде маленькой крышечки (у круглошовных двукрылых).

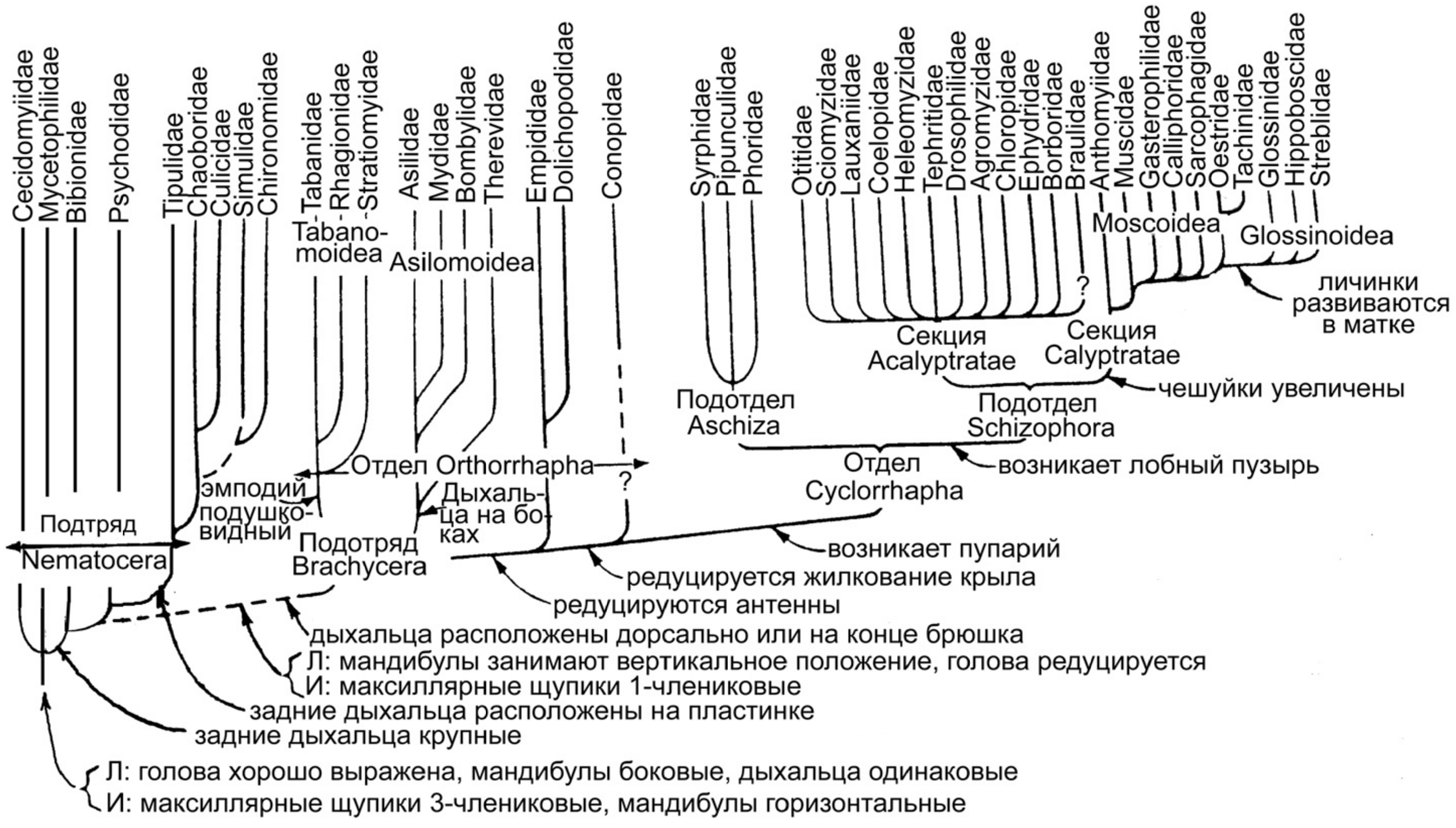


Рисунок 409 – Упрощенная схема филогенеза двукрылых

Двукрылые обладают разнообразными способами питания и имеют большое значение в природе. Падальные и навозные мухи и детритофаги способствуют переработке мертвой органики и почвообразованию. Кровососы (гнус) могут сильно докучать животным и людям, а также быть переносчиками опасных заболеваний, таких как малярия, сибирская язва, туляремия. Подкожные, желудочные и носоглоточные овода паразитируют на животных.

Гессенская, шведская и многие другие мухи вредят сельскохозяйственным растениям. К полезным двукрылым относятся опылители, а также паразиты и хищники, истребляющие вредных насекомых.

Самыми первыми, предковыми, формами двукрылых, по видимому, были длинноусые (рисунок 409). В дальнейшем развитие двукрылых шло в направлении редукции головы у личинок, уменьшения усиков, что привело к образованию короткоусых, наиболее древними из которых являются Tabanomoidea. В дальнейшем наблюдается редукция жилкования крыла и возникновения пупария, наиболее продвинутых в эволюционном плане двукрылых (Glossinoidea) развитие личинок проходит в матке.

Любители насекомых уделяют им мало внимания, отдавая предпочтение жукам и бабочкам, хотя биологически двукрылые не менее интересны и своеобразны.

Определительная таблица подотрядов и семейств двукрылых

1(207) Крылья нормально развиты.

2(46) Усики более чем с 3 члениками или выглядят таковыми в связи с тем, что 3-й членик разделен на кольца (рисунок 410).

3(75) Анальная ячейка открытая или отсутствует.................................. ....Подотряд Nematocera (Длинноусые)

4(21) Костальная жилка обрамляет все крыло, нередко утончаясь к заднему его краю, где бывает плохо заметна.

5(12) Среднеспинка перед основанием крыльев без поперечного шва, ноги умеренной длины.

6(9) Жилки крыльев покрыты чешуйками или крылья голые.

7(8) Жилки крыльев покрыты чешуйками (рисунок 411). Субкостальная жилка впадает в костальную в вершинной трети переднего края крыльев. Хоботок тонкий, длиннее, чем вместе взятые голова и грудь. Внешний вид (рисунок 412). 4-9............................... ....**Culicidae** (Настоящие комары)

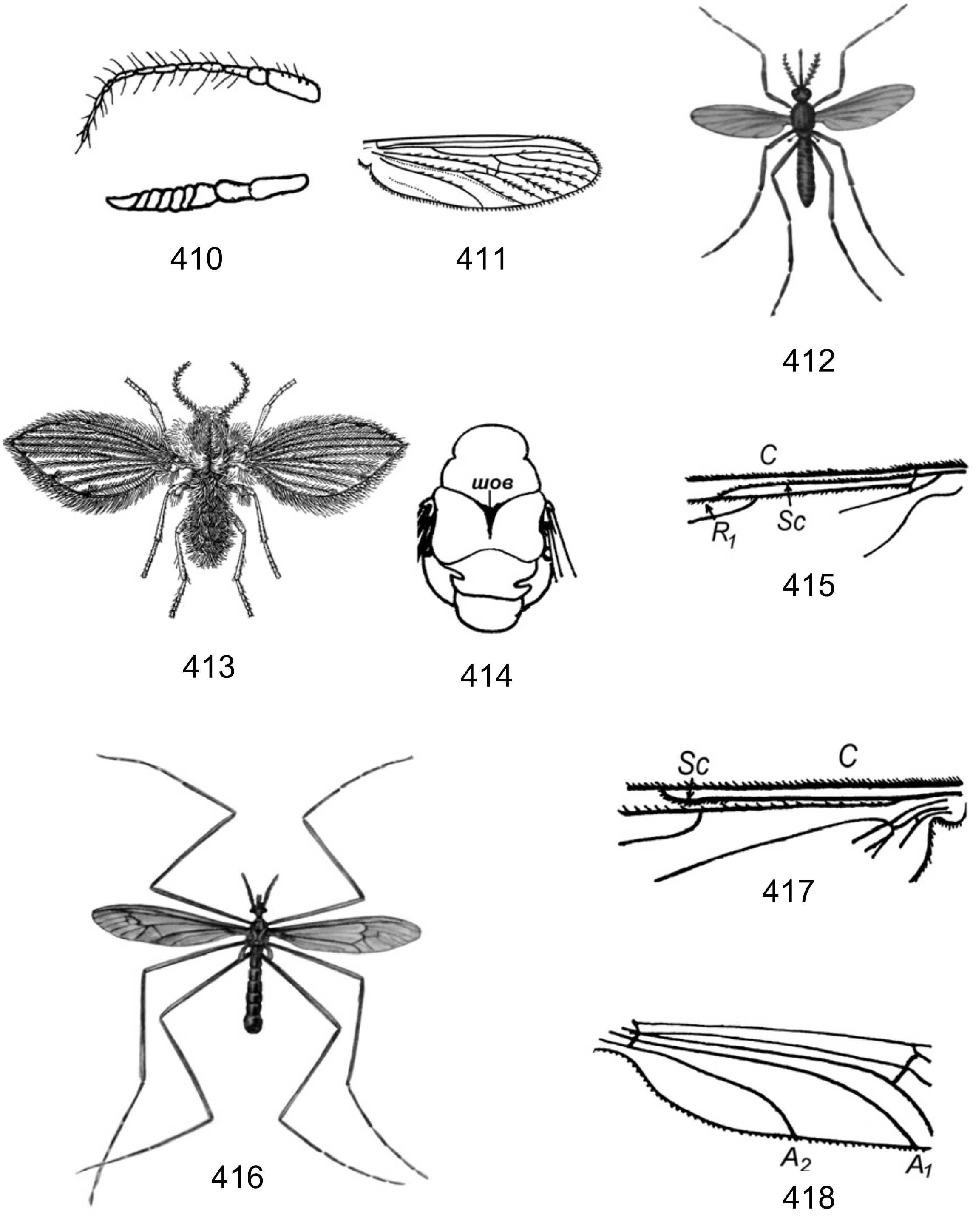
8(7) Крылья голые, субкостальная жилка впадает в костальную перед серединой переднего края крыла. Хоботок толстый, короче, чем голова и грудь вместе взятые. 3-4.. ....**Dixidae** (Земноводные комары)

9(6) Поверхность крыльев в волосках.

10(11) Вся поверхность крыльев в густых и длинных волосках. Крылья широкие, с приостренной вершиной, в покое складываются над брюшком крышеобразно. Субкостальная жилка очень короткая, заканчивается свободно. Внешне напоминают мелких бабочек. Внешний вид (рисунок 413). 4.0...................................... ....**Psychodidae** (Бабочницы)

11(10) Жилки крыльев в редких и коротких волосках. Крылья узкие, с закругленной вершиной, в покое складываются над брюшком плоско. Субкостальная жилка нормально развита, впадает в костальную. Выглядят как типичные комары. Размах крыльев – 3-6...**Chaoboridae** (Хищные комары)

12(5) Среднеспинка перед основанием крыльев с изогнутым кзади (реже, почти прямым) поперечным швом (рисунок 414). Ноги очень длинные.



Рисунки 410–418 – Детали строения и внешний вид длинноусых двукрылых из семейств настоящих комаров, бабочниц, долгоножек. *410–усики Nematocera; 411–крыло Culicidae; 412–внешний вид Culicidae; 413–внешний вид Psychodidae; 414–шов на среднеспинке; 415–субкостальная жилка впадает в радиальный ствол; 416–внешний вид Tipulidae; 417–субкостальная жилка впадает в костальную; 418–жилка* A_2

13(14) Субкостальная жилка не соединяется с костальной, впадая в жилку R_1 (рисунок 415). Вершинный членик нижнечелюстных щупиков хлыстовидной формы, у́же и значительно длиннее двух предыдущих. Внешний вид (рисунок 416). 8-38...**Tipulidae** (Долгоножки)

14(13) Субкостальная жилка впадает в костальную (рисунок 417) или на вершине – с развилкой, передняя ветвь которой впадает в костальную, а задняя – в R_1. Вершинный членик нижнечелюстных щупиков не отличается по форме от остальных, не длиннее двух предыдущих.

15(18) Жилка A_2 длинная, впадает в край крыла примерно посередине расстояния между основанием крыла и вершиной A_1 или ближе к A_1 (рисунок 418).

16(17) В край крыла впадает не менее четырех ветвей радиальной жилки. Голени передних и средних ног с рудиментарными, плохо различимыми шпорами. 4-22..............**Limoniidae** (Болотницы)

17(16) В край крыла впадает не более трех ветвей радиальной жилки. Голени передних и средних ног с хорошо развитыми шпорами. 11-17....................................**Cylindrotomidae** (Цилиндротомиды)

18(15) Жилка A_2 отсутствует или короткая, впадает в край крыла значительно ближе к его основанию, чем к вершине A_1.

19(20) Жилка A_2 отсутствует (рисунок 419). Дискоидальная ячейка изнутри открыта, глазков нет. Поперечный шов на среднеспинке выражен (рисунок 414), с очень длинным изгибом. Размах крыльев – 7-10..............................**Ptychopteridae** (Птихоптериды)

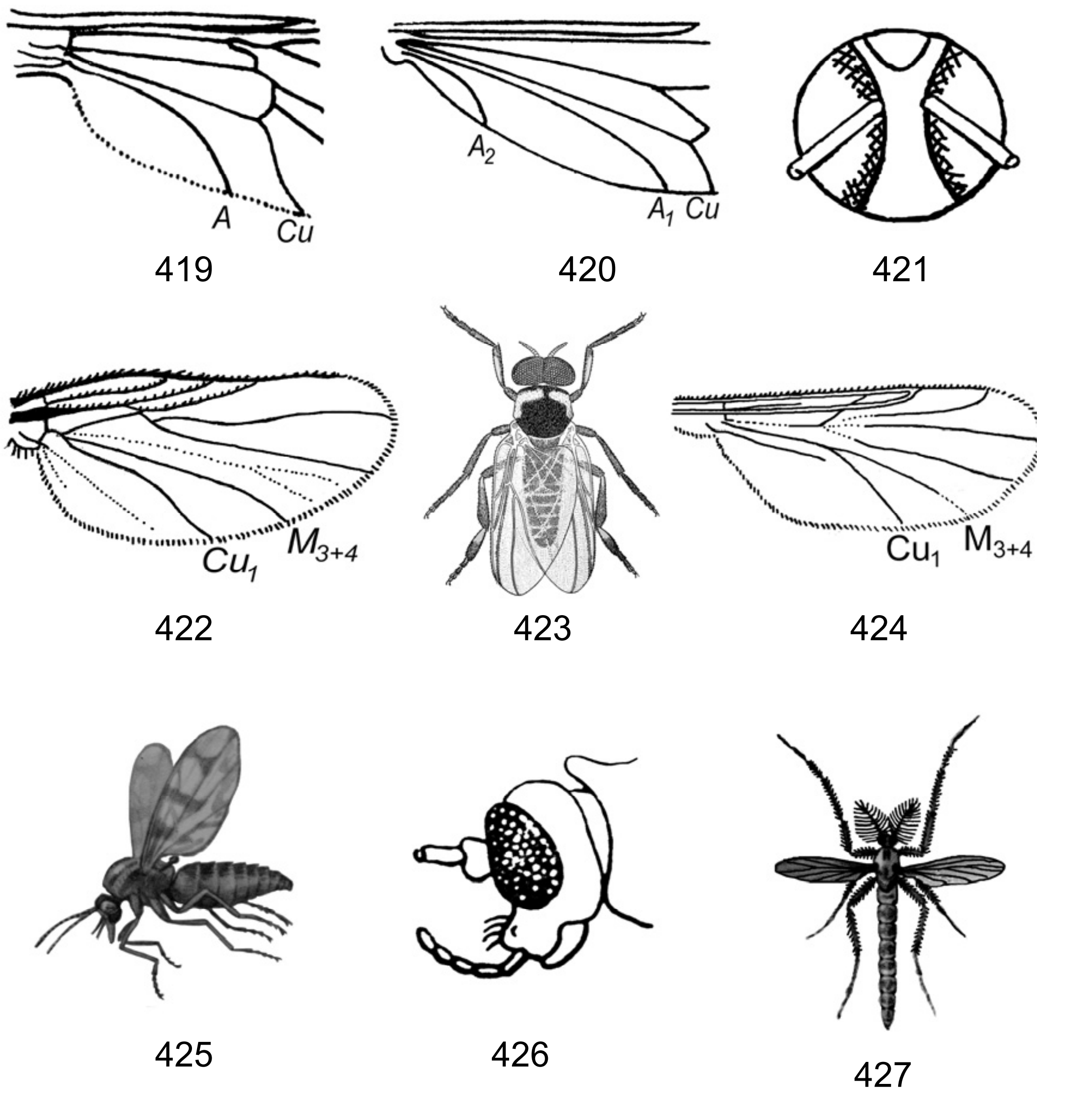
20(19) Жилка A_2 развита (рисунок 420), дискоидальная ячейка замкнутая, глазки имеются, поперечный шов на среднеспинке слабо выражен. Размах крыльев – 5-8...**Trichoceridae** (Зимние комары)

21(4) Костальная жилка не обрамляет все крыло, резко обрываясь у его вершины или еще раньше.

22(37) Задняя поперечная жилка MCu отсутствует.

23(30) Простые глазки отсутствуют (рисунок 421).

24(25) Усики примерно равны по длине голове или короче ее. Радиальные и медиальные жилки образуют расходящийся от короткой поперечной жилки RM к вершине крыла пучок из 5-6 ветвей. Жилки M3+4 и Cu1 разделены на всем протяжении (рисунок 422). Внешний вид (рисунок 423). 2.2......**Simulidae** (Мошки)



Рисунки 419-427 – Детали строения и внешний вид мошек, мокрецов и звонцов. *419–отсутствие жилки* A_2*; 420–жилка* A_2*; 421–отсутствие простых глазков; 422–жилки* M_{3+4} *и* Cu_1 *разделены на всем протяжении; 423–внешний вид Simulidae; 424–жилки* M_{3+4} *и* Cu_1 *слиты на некотором протяжении; 425–внешний вид Ceratopogonidae; 426–ротовые органы Chironomidae; 427–внешний вид Chironomidae*

25(24) Усики значительно длиннее головы, радиальные и медиальные жилки имеют иное расположение или частично редуцированы. Жилки M_{3+4} и Cu_1 слиты при основании и образуют у края крыла вилку (рисунок 250).

26(27) Жилка M_{1+2} с развилкой. Внешний вид (рисунок 251). 0.8-5.0.... ....C**eratopogonidae** (Мокрецы)

27(26) Жилка M_{1+2} без развилки или отсутствует.

28(29) В край крыльев впадает не более 5 жилок. 0.8-8.0................................**Cecidomyiidae** (Галлицы) Подсемейство Cecidomyiinae

29(28) В край крыльев впадает не менее 7 жилок. Колющий ротовой аппарат недоразвит (рисунок 426). Усики часто опушены длинными волосками. Внешний вид (рисунок 427). Личинок называют «мотыль»..**Chironomidae** (Звонцы)

30(23) Простые глазки имеются (рисунок 428).

31(32) Глаза голые. Внешний вид (рисунок 429). 0.8-4.0...**Cecidomyiidae** (Галлицы). Подсемейство Lestremiinae

32(31) Глаза опушены.

33(34) Глаза разделены. Личинки в грибах. 2-12...**Mycetophilidae** (Грибные комары)

34(33) Глаза соприкасаются или соединены на темени несколькими рядами фасеток – глазным мостом (рисунок 430).

35(36) Голени, по меньшей мере, средних и задних ног, без вершинных шпор, тазики значительно короче половины бедра. Усики 7-12-и члениковые. 1.5-3.0.............**Scatopsidae** (Навозные комары)

36(35) Голени всех ног с длинными вершинными шпорами, тазики примерно равны по длине половине бедра. Усики 16-и члениковые. 0.8-8.5.................................**Sciaridae** (Огуречные комарики)

37(22) Задняя поперечная жилка MCu имеется.

38(41) Ни одна из анальных ветвей не доходит до края крыла.

39(40) Простые глазки отсутствуют. 1.2-12.0...**Chironomidae** (Звонцы)

40(39) Простые глазки имеются. Радиальная жилка с тремя ветвями (рисунок 431). Ноги толстые. 3-12..**Bibionidae** (Комары-толстоножки)

41(38) Анальная жилка, хотя бы в виде складки доходит до края крыла.

42(43) Дискоидальная ячейка имеется. 4.0-7.5..**Anisopodidae** (Разноножки)

43(42) Дискоидальная ячейка отсутствует.

44(45) Передняя поперечная жилка RM отсутствует. Усики короткие, листовидно расширенные, неопушенные. 3-17..**Ceroplattidae** (Плоскоуски)

45(44) Поперечная жилка RM имеется. Усики иной формы с розетками крепких волосков. 4-5....................**Mycetobiidae** (Грибожилы)

46(2) Усики 3-х члениковые (рисунок 408, *Д*). Иногда выглядят 2- или 1-члениковыми........................Подотряд Brachycera (Короткоусые)

47(86) Лицо без дуговидного шва.

48(71) Под коготками имеются только пульвиллы (эмподий редуцирован) (рисунок 432) или же и они отсутствуют.

49(50) Жилки склеротизированы только у переднего края крыльев (рисунок 433), где образуют узкий короткий пучок (из ветвей костальной и радиальной жилок), далеко не достигающий вершины крыла. Жилки остальной части крыльев слабые, едва намеченные. Внешний вид (рисунок 434). 0.7-5.7.............................. ....**Phoridae** (Горбатки)

50(49) Жилки слеротизированы равномерно по всему полю крыла, достигают его вершины.

51(54) Ячеек на заднем крае крыла 5.

52(53) Голова с глубокой впадиной на теменной стороне между глазами (рисунок 435). Внешний вид (рисунок 436). Хищники. 4-39. ....**Asilidae** (Ктыри)

53(52) Голова без впадины между глазами (рисунок 437). 3.0-14.5......... ....**Therevidae** (Ктыревидки)

54(51) Ячеек на заднем крае крыла не более 4.

55(56) Крылья заостренные, симметрично суженные к вершине и к основанию, без анальной лопасти. При рассматривании спереди промежуток между глазами превышает ширину глаза. Внешний вид (рисунок 438). 2-3...................**Lonchopteridae** (Острокрылки)

56(55) Крылья закругленные, более сильно сужены к основанию, чем к вершине или с хорошо выраженной анальной лопастью. Промежуток между глазами у́же ширины глаза или глаза соприкасаются.

57(58) Внутренний край глаз близ середины с угловатой выемкой или насечкой (рисунок 439). Хоботок крепкий и прямой, нередко длинный. Жилка ta расположена на значительном удалении от основания крыла (рисунок 440). Внешний вид (рисунок 441). 0.9-12.0...**Empididae** (Толкунчики)

58(57) Внутренний край глаз цельный (рисунок 442).

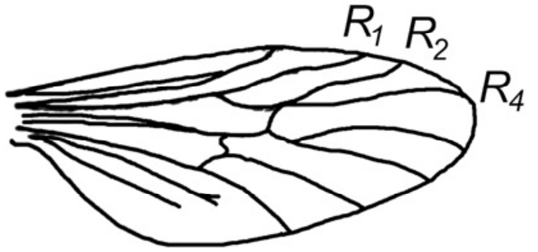
59(62) Радиальный ствол имеет 4 ветви (R_{4+5} с развилкой).

60(61) Костальная жилка окаймляет все крыло. На заднем крае крыла

428

429

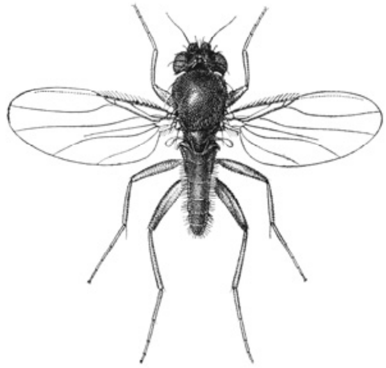
430



431

432

433



434

435

436

Рисунки 428-436 – Детали строения и внешний вид галлиц, огуречных комариков, толстоножек, горбаток и ктырей. *428–простые глазки; 429–внешний вид Lestremiinae; 430–глаза Sciaridae; 431–крыло Bibionidae; 432–коготковый членик лапки с редуцированным эмподием; 433–крыло Phoridae; 434–внешний вид Phoridae; 435–теменная часть головы Asilidae; 436–внешний вид Asilidae*

3-4 ячейки (рисунок 443). Тело покрыто густыми волосками и чешуйками. Внешний вид (рисунок 444). 2-26.............................. ....**Bobyliidae** (Жужжалы)

61(60) Костальная жилка на заднем крае не развита. Тело голое. Внешний вид (рисунок 445). 2.2-7.0.....**Scenopinidae** (Темнушки)

62(59) Радиальный ствол имеет три ветви, R_{4+5} без развилки (рисунок 446).

63(64) Между радиальным и медиальным стволами проходит, пересекая поперечную жилку RM, добавочная продольная сверхкомплектная жилка, имеющая вид складки (рисунок 447). Многие виды имеют контрастную окраску, некоторые густо опушены, напоминают ос, пчел, шмелей. Внешний вид (рисунок 448). 4-18 ....**Syrphidae** (Журчалки)

64(63) Между радиальным и медиальным стволами добавочной жилки нет.

65(66) Ячейка d слита с bp. Жилка ta расположена близ основания крыла. Тело у большинства видов металлически зеленого или синего цвета, ноги длинные. Внешний вид (рисунок 449). 1.2-8.0 ....**Dolichopodidae** (Зеленушки)

66(65) Ячейка d и bp разделены.

67(68) Усики с аристой на конце. 1.5-5.5... ....**Platypezidae** (Грибные мухи)

68(67) Усики с аристой посередине.

69(70) Голова очень крупная, значительно шире груди, впадины между глазами нет. Жилкование крыла (рисунок 450). Яйцеклад ♀ склеротизированный, выступающий, подогнут под брюшко. 1.5-10.0..**Pipunculidae** (Большеглазки)

70(69) Голова небольшая, лишь немногим шире груди, лоб расположен во впадине между глазами, яйцеклад ♀ не выступающий. Внешний вид (рисунок 451). 6-10............**Sciomyzidae** (Тенницы)

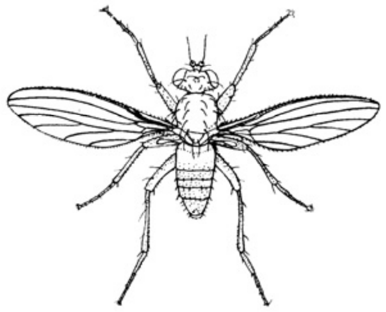
71(48) Под коготками имеются 3 примерно одинаковых по размерам подушковидных присоски – парные пульвиллы и непарный эмподий (рисунок 452).

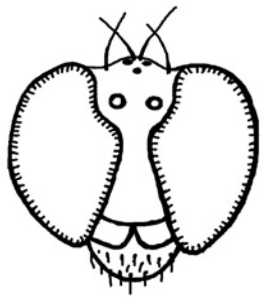
72(75) 3-й членик усиков не разделен на кольца (рисунок 453).

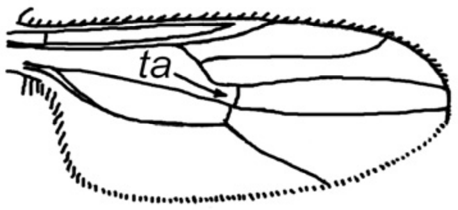
73(74) Костальная жилка обрамляет все крыло. Брюшко коническое, тело стройное, голова сверху хорошо видна (рисунок 454). 1.7-18.0...**Rhagionidae** (Бекасницы)

74(73) Костальная жилка на заднем крае крыла не развита. Голова очень маленькая, значительно у́же груди, тело вздутое, округлое (рисунок 455). 3-10...................................**Acroceridae** (Шаровки)

437

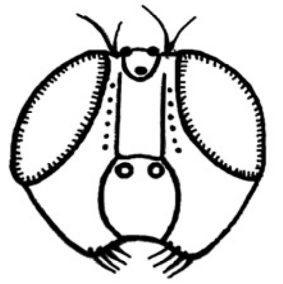

438

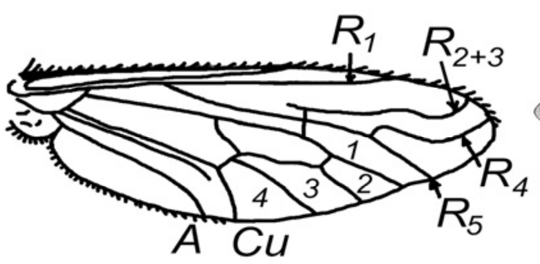

439



440

441


442



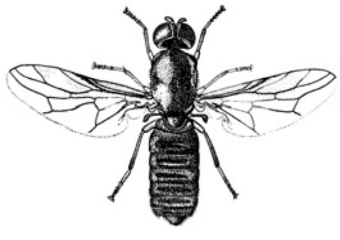
443

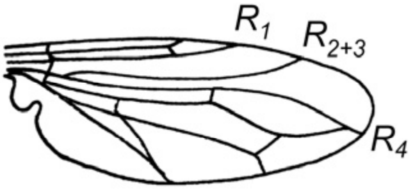
444

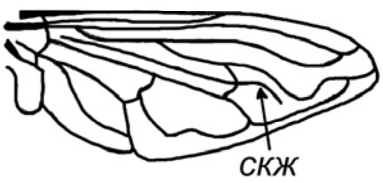
Рисунки 437-444 – Детали строения и внешний вид ктыревидок, остокрылок, толкунчиков и жужжал. *437–теменная часть головы Therevidae; 438–внешний вид Lonchopteridae; 439–голова и глаза Empididae; 440–крыло Empididae; 441–внешний вид Empididae; 442–голова и глаза Bobyliidae; 443–крыло Bobyliidae; 444–внешний вид Bobyliidae*

75(3, 72) Анальная ячейка замкнутая. 3-й членик усиков разделен на несколько вторичных колец (рисунок 456).

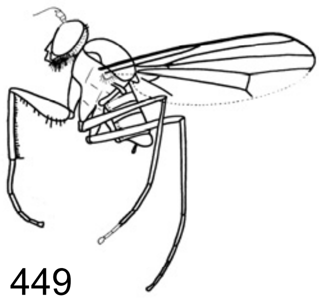
76(79) Щиток с шипами на заднем крае.

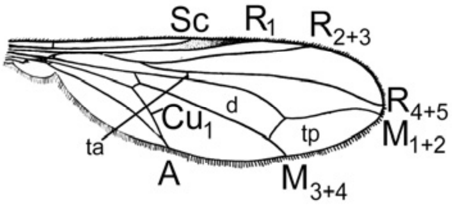






445 446 447





448 449 450

451 452 453 454

Рисунки 445-454 – Детали строения и внешний вид темнушек, журчалок, зеленушек, большеглазок, тенниц и бекасниц. *445–внешний вид Scenopinidae; 446–жилка R_{4+5} без развилки; 447–жилкование крыла Syrphidae (скж-сверхкомплектная жилка); 448–внешний вид Syrphidae; 449–внешний вид Dolichopodidae; 450–крыло Pipunculidae; 451–внешний вид Sciomyzidae; 452–нормально развитый коготковый членик лапки; 453–неразделенный 3-й членик усиков; 454–внешний вид Rhagionidae*

77(78) Костальная жилка на заднем крае крыла не развита и доходит только до R5 (рисунок 457). Окраска нередко контрастная или с металлическим блеском. Внешний вид (рисунок 458). 2-14........... ....**Stratiomyidae** (Львинки)

78(77) Костальная жилка обходит все крыло. 3-й членик усиков подразделен на 8 более или менее одинаковых колец (рисунок 459). Брюшко цилиндрическое. Тело без металлического блеска, черное или коричневато-желтое, в густых и коротких золотистых волосках. Внешний вид (рисунок 460). 16-20...**Xylophagidae** (Древоедки)

79(76) Щиток без шипов.

80(83) Костальная жилка обрамляет все крыло.

81(82) Задняя ветвь радиального ствола (жилка R_5) впадает в край крыла далеко за его вершиной. 3-й членик усиков подразделен на неодинаковые по длине и форме кольца (рисунок 461). Брюшко широкое и плоское. Внешний вид (рисунок 462). 6-28...**Tabanidae** (Слепни)

82(81) Задняя ветвь радиального ствола (жилка R_5) впадает в край крыла близ его вершины. 3-й членик усиков подразделен на 8 более или менее одинаковых колец (рисунок 459). Брюшко цилиндрическое. 8-20...............................**Xylophagidae** (Древоедки)

83(80) Костальная жилка на заднем крае крыла не развита.

84(85) Ячейка P_4 открытая. 2-14.......................**Stratiomyidae** (Львинки)

85(84) Ячейка P_4 замкнутая. 6-12..............**Xylomyidae** (Древесинницы)

86(47) Средняя часть лица с хорошо выраженным дуговидным швом, огибающем сверху основания усиков.

87(88) Тазики средних ног широко расставленные (рисунок 463,*А*), коготки лапок крупные, массивные, крючковидно загнутые (рисунок 463,*Б*). Усики располагаются в углублениях на поверхности головы. Тело сильно уплощенное, паразиты теплокровных животных. 1.3-4.6..............................**Hippoboscidae** (Кровососки)

88(87) Тазики средних ног сближены, коготки простые.

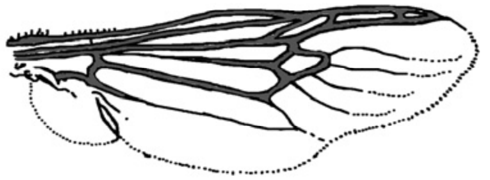
89(94) Хоботок отсутствует, на его месте сохраняются лишь небольшие бугорки.

90(91) Жилка M_{1+2} прямая (рисунок 464). Тело покрыто волосками. Паразиты лошадей. Внешний вид (рисунок 465). 9-16...**Gasterophilidae** (Желудочные оводы)

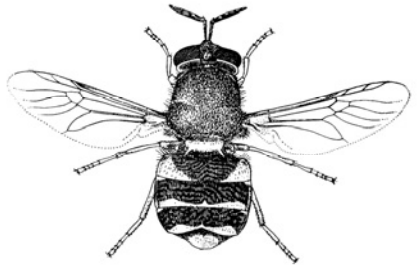
91(90) Жилка M_{1+2} изогнута под углом по направлению к переднему краю крыла (рисунок 466).

455

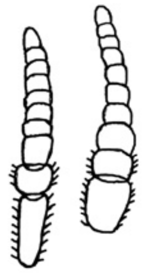
456



457

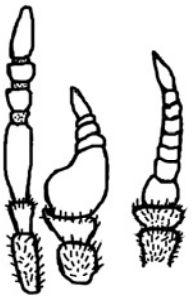


458

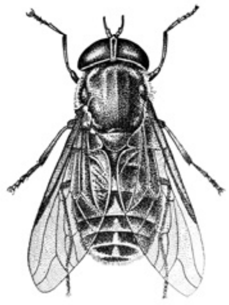


459

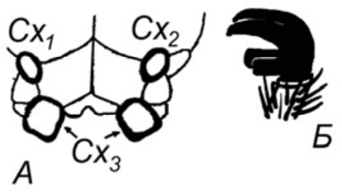
460



461



462



463

Рисунки 455-463 – Детали строения и внешний вид шаровок, львинок, древоедок, слепней и кровососок. *455–внешний вид Acroceridae; 456–3-й членик усиков, дополнительно поделенный на кольца; 457–крыло Stratiomyidae; 458–внешний вид Stratiomyidae; 459–усики Xylophagidae; 460–внешний вид Xylophagidae; 461–усики Tabanidae; 462–внешний вид Tabanidae; 463–тазики средних ног (А) и коготки лапки (Б) Hippoboscidae*

93(92) Наличник широкий, в виде овального щита, без сужения в средней части (рисунок 468). Тело в густых длинных волосках. Паразиты крупного рогатого скота. Внешний вид (рисунок 469). 11-15....................................**Hypodermatidae** (Подкожные оводы)

94(89) Хоботок имеется.

95(112) Поперечный шов на среднеспинке цельный или с коротким разрывом посередине. 2-й членик усиков на верхнем боковом крае с продольной щелью или швом.

96(101) Гипоплевральные щетинки отсутствуют.

97(98) Грудная закрыловая чешуйка маленькая, узкая, скрыта под крыловой, имеет форму узкой пластинки (рисунок 470). Задняя сторона головы в нижней части в густых и длинных шелковистых волосках. Внешний вид (рисунок 471). 3-12............................ ....**Scatophagidae** (Навозницы)

98(97) Грудная закрыловая чешуйка крупная, широкая, нередко выступает из-под крыловой (рисунок 472). Задняя сторона головы без длинных шелковистых волосков.

99 (100) Анальная жилка, хотя бы в виде складки, достигает края крыла (рисунок 473). Тело стройное (рисунок 474). 2-11.............. ....**Anthomyiidae** (Цветочницы)

100(99) Анальная жилка не достигает края крыла (рисунок 475). Внешний вид (рисунок 476). Санитарный объект. 1.9-16.0........... ....**Muscidae** (Настоящие мухи)

101(96) Гипоплевральные щетинки (на боках груди, непосредственно над задними тазиками) имеются (рисунок 477).

102(103) Под щитком располагается хорошо заметный валик (постскутеллюм), приблизительно такой же высоты как сам щиток (рисунок 477). Тело в многочисленных, длинных и крепких щетинках (рисунок 478). Паразиты насекомых. 2-20........................ ....**Tachinidae** (Ежемухи)

103(102) Под щитком нет валика (рисунок 479) или же он очень мал, значительно меньшей высоты, чем щиток.

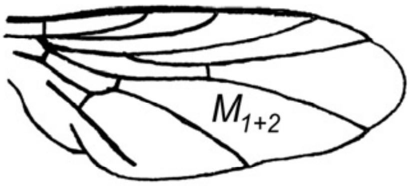
104(105) Грудь наряду с крепкими щетинками имеет нежные, густые золотистые, бурые пушистые волоски. Тело металлически зеленое или синее. Внешний вид (рисунок 480). 4-16.......................... ....**Calliphoridae** (Синие мясные мухи)

105(104) Грудь наряду с крепкими щетинками имеет черные щетинистые волоски, с отдельными торчащими крепким щетинками.

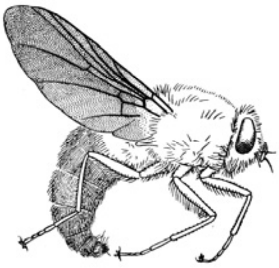
106(107) Крылья затемненные. 3-10..........**Rhinophoridae** (Хоботницы)

107(106) Крылья прозрачные.

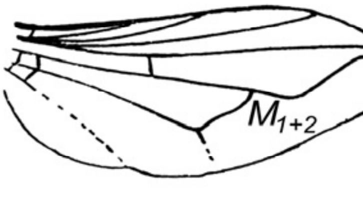
108(109) Ячейка R1 открытая. Брюшко серое, часто с пятнистым ша-



464



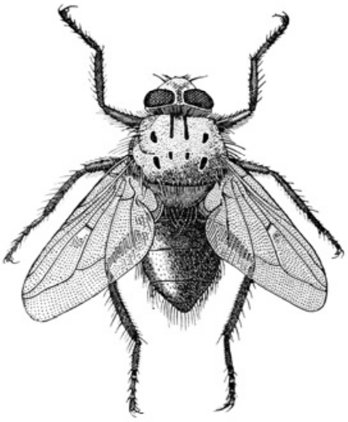
465



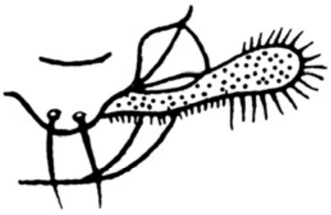
466

467

468

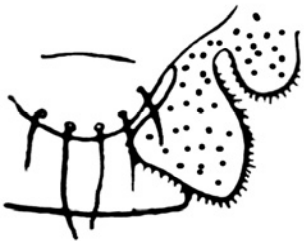


469



470

471



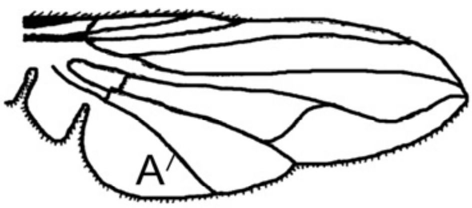
472

Рисунки 464-472 – Детали строения и внешний вид оводов и навозниц. *464–крыло Gasterophilidae; 465–внешний вид Gasterophilidae; 466–крыло Oestridae; 467–голова Oestridae; 468–голова Hypodermatidae; 469–внешний вид Hypodermatidae; 470–узкая закрыловая чешуйка; 471–внешний вид Scatophagidae; 472–широкая закрыловая чешуйка*

шечным рисунком. Внешний вид (рисунок 481). 3-17.....................
....**Sarcophagidae** (Серые мясные мухи)

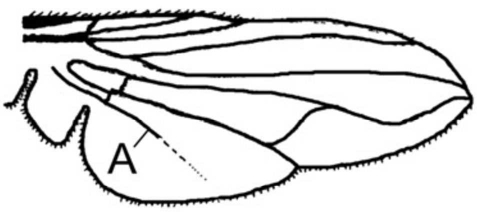
109(108) Ячейка R1 замкнутая.

110(111) Брюшко черное, блестящее, без пятнистого рисунка. 3-10......
....**Rhinophoridae** (Хоботницы)



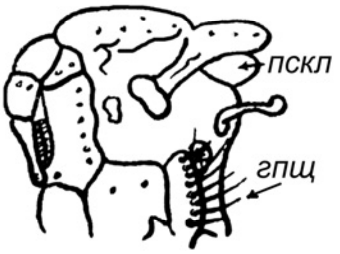
473

474



475

476



477

478

479

480

481

Рисунки 473-481 – Детали строения и внешний вид цветочниц, настоящих и мясных мух, тахин. *473–крыло Anthomyiidae; 474–контур тела Anthomyiidae; 475–крыло Muscidae; 476–внешний вид Muscidae; 477–среднегрудь Tachinidae; 478–внешний вид Tachinidae; 479–среднегрудь Calliphoridae; 480–внешний вид Calliphoridae; 481–внешний вид Sarcophagidae*

111(110) Брюшко с хорошо выраженным пятнистым рисунком (рисунок 481). Личинки – в гнездах роющих ос рода *Amophilla*. 4.5-6.0...**Sarcophagidae** (Серые мясные мухи)

112(95) Поперечный шов на среднеспинке посередине широко прерванный, хорошо развит только по бокам; 2-й членик усиков без продольной щели или шва.

113(118) Ноги очень длинные, ходулеобразные.

114(115) Задняя основная и дискоидальная ячейки слиты. Усики черные, задние края тергитов брюшка с узкой желтой каймой. В траве. 4.5-5.0.....................................**Micropezidae** (Тонконожки)

115(114) Задняя основная и дискоидальная ячейки обособлены.

116(117) Щиток с 2 щетинками, голова при рассматривании сбоку не короче своей высоты, обычно значительно длиннее. 4-7............... ....**Calobatidae** (Ходуленожки)

117(116) Щиток с 4 щетинками, голова заметно короче своей высоты. На листьях кустарников. 6-7............**Tanypezidae** (Длинноножки)

118(113) Ноги умеренной длины и толщины, не выглядят ходулеобразными.

119(120) 1-й членик задней лапки утолщен, значительно короче, чем 2-й. Внешний вид (рисунок 482). 0.5-5.0....................................... ....**Sphaeroceridae** (Шароуски)

120(119) 1-й членик задней лапки имеет обычное строение, не короче (обычно длиннее), чем 2-й.

121(126) Дискоидальная ячейка открытая (MCu отсутствует), ячейки ba и bp слиты.

122(123) Анальная ячейка имеется, костальная жилка с одним перерывом близ места впадения жилки R_1. Лобные щетинки имеются (рисунок 483). Крылья широкие, с хорошо выраженным задним углом (рисунок 484). 0.9-4.6...**Agromyzidae** (Минирующие мухи)

123(122) Анальная ячейка отсутствует, костальная жилка с двумя перерывами или цельная.

124(125) Крылья без поперечных жилок, широкие, с хорошо выраженным задним углом. Костальная жилка с двумя перерывами (дистальнее плечевой поперечной жилки и близ места впадения субкостальной жилки). Тело и ноги темно-бурые, основания голеней и лапки желтые. В гнездах птиц. 1.5................................. ....**Carnidae** (Карниды)

125(124) Крылья с радиально-медиальной поперечной жилкой, узкие без обособленного заднего угла. Костальная жилка цельная без

перерывов (рисунок 485). Ариста с длинными редкими волосками. 1.5-2.5..**Asteiidae** (Прелестницы)

126(121) Дискоидальная ячейка замкнутая (задняя поперечная жилка MCu, лежащая ближе к вершине крыла, чем RM имеется). Передняя и задняя ячейки (ba и bp) обособлены.

127(138) Дискоидальная и задняя основная ячейки слиты.

128(131) Анальная ячейка хорошо выражена, замкнутая.

129(130) Затеменные щетинки имеются – сходящиеся, иногда скрещенные или параллельные. Ариста оперенная, с единичными отходящими в стороны «лучами». Анальная ячейка и анальная жилка имеются (рисунок 486). Внешний вид (рисунок 487). 1.5-4.0..**Drosophilidae** (Плодовые мушки)

130(129) Затеменные щетинки отсутствуют. Ариста голая. Тело черное, лоб и лицо со светлыми поперечными полосками. Ноги черные, колени и основания лапок желтые. Могут встречаться на вытекающем соке деревьев. 3.0.. ....**Aulacigastridae** (Аулацигастриды)

131(128) Анальная ячейка не полностью замкнутая или отсутствует (рисунок 488).

132(133) Субкостальная жилка отсутствует или имеет вид короткой складки (рисунок 489). Тело желто-зеленое, серое или черное. Среднеспинка часто с 3-5 темными продольными полосами. Внешний вид (рисунок 490). 1-8.....**Chloropidae** (Злаковые мухи)

133(132) Субкостальная жилка хорошо обособлена, но в то же время, не достигает костальной и впадает в R_1 (рисунок 491) или оканчивается свободно.

134(135) Анальная ячейка очень маленькая и узкая, не полностью замкнутая, костальная – с перерывом близ места впадения R1. Тело черное, блестящее, брюшко иногда частично желтое. Бедра передних ног на вентральной стороне спереди с шипиком. 2.5..... ....**Camillidae** (Шипоножки)

135(134) Анальная ячейка отсутствует. Костальная жилка с 2 перерывами или цельная.

136(137) Костальная жилка цельная, без перерывов. Тело черное, блестящее, голова и брюшко иногда со светлым рисунком. 1.2-2.0.... ....**Asteiidae** (Прелестницы)

137(136) Костальная жилка с 2 перерывами – за плечевой поперечной жилкой и около места впадения R_1. Тело черное или серое, блестящее или в матовом налете. 2-й членик усиков иногда с изогнутой шиповидной щетинкой. Ариста нередко перистая. Около водоемов и на поверхности воды. Внешний вид (рисунок 492). 0.8-5.5..**Ephydriidae** (Береговушки)

138(127) Дискоидальная и задняя ячейки обособлены.

139(140) Субкостальная жилка в вершинной части резко изогнута и в виде слабой жилки или складки впадает почти под прямым углом в костальную (не путать с хорошо выраженной плечевой жилкой, впадающей в костальную близ корня крыла!). Внешний вид (рисунок 493). 1.5-9.0.................**Tephritidae** (Пестрокрылки)

140(139) Субкостальная жилка имеет иную форму, впадает в костальную под острым углом или вообще не достигает ее, впадая в R_1, оканчивается свободно или отсутствует.

141(142) Анальная ячейка длинная, в 1,5-2 раза длиннее, чем лежащая над ней ячейка bp, замкнута снаружи длинной наклонной жилкой, не образующей резких изгибов. Хоботок длинный, коленчато изогнутый. Брюшко нередко с контрастным черно-желтым рисунком. Внешний вид (рисунок 494). 3.0-20.............................. ....**Conopidae** (Большеголовки)

142(141) Анальная ячейка отсутствует или короткая, не длиннее, чем bp (если длиннее, то засчет узкого выступа вдоль анальной жилки), замкнута снаружи короткой отвесной или более длинной, зигзагообразно изогнутой жилкой.

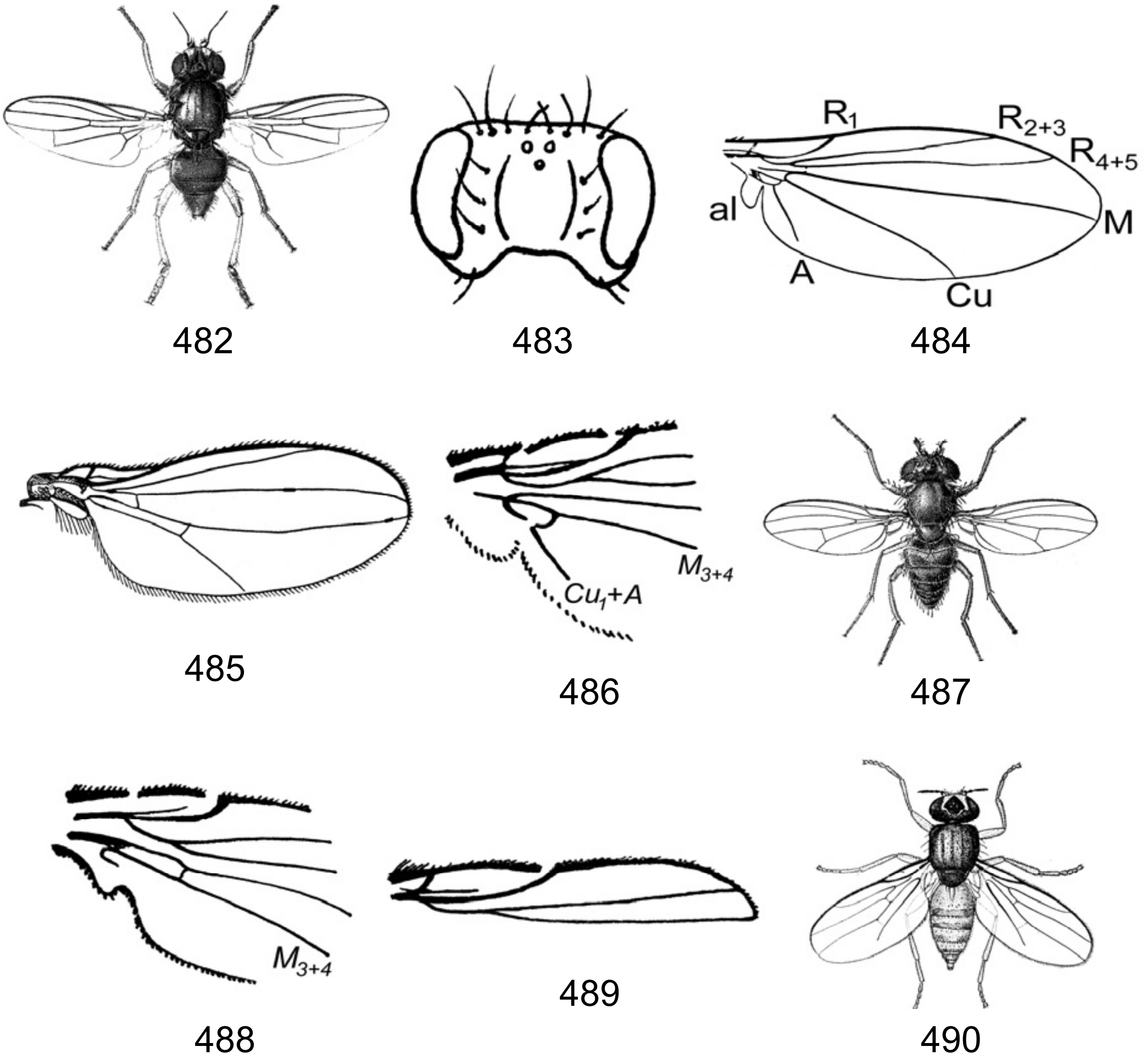
143(160) Голени хотя бы одной пары ног на дорсальной стороне близ вершины с торчащей почти вертикально щетинкой.

144(145) Бедра средних ног с крупной торчащей щетинкой, на передней стороне близ середины. Крылья нередко пятнистые. Усики крепкие и прямые, выставленные вперед. 2-10.............................. ....**Sciomyzidae** (Тенницы)

145(144) Бедра средних ног без крупной торчащей щетинки на передней стороне.

146(149) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) отсутствуют (рисунок 495).

147(148) Затеменные щетинки расходящиеся. Тело красновато-желтое, крылья прозрачные, поперечные жилки и иногда концы



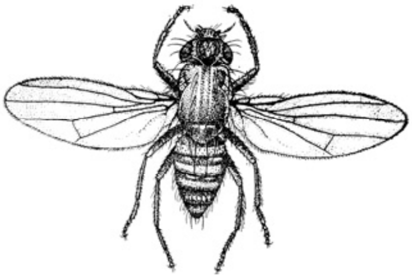
Рисунки 482-490 – Детали строения и внешний вид шароусок, минирующих мушек, прелестниц, дрозофил и злаковых мух. *308–внешний вид Sphaeroceridae; 309–голова Agromyzidae; 310–крыло Agromyzidae; 311–крыло Asteiidae; 312–крыло Drosophilidae; 313–Внешний вид Drosophilidae; 314–крыло без анальной жилки; 315–крыло Chloropidae; 316–внешний вид Chloropidae*

продольных – в дымчатом окаймлении. Внешний вид (рисунок 496). 5-10...**Dryomyzidae** (Дубравницы)

148(147) Затеменные щетинки сходящиеся или скрещены. 2-5........... ....**Lauxaniidae** (Перегнойницы)

149(146) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) имеются (рисунок 498).

491

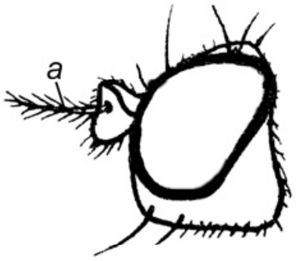

492

493

494

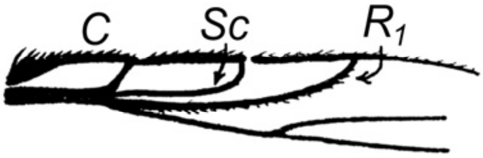
495

496



497

498



499

Рисунки 491-499 – Детали строения и внешний вид шипоножек, береговушек, пестрокрылок, большеголовок, дубравниц и затворниц. *491–крыло Camillidae; 492–внешний вид Ephydriidae; 493–внешний вид Tephritidae; 494–внешний вид Conopidae; 495–голова Dryomyzidae; 496–внешний вид Dryomyzidae; 497–наличие вибрисс (а - ариста); 498–темя Clusiidae (зтщ - затеменные щетинки); 499–крыло Clusiidae*

150(153) Затеменные щетинки расходящиеся, параллельные (рисунок 498) или отсутствуют.

151(152) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная, хорошо выраженная жилка (рисунок 499). Усики обычно крепкие, торчащие, лобные щетинки отсутствуют (рисунок 500). 3.0-7.5......................................**Clusiidae** (Затворницы)

152(151) Субкостальная жилка укорочена (если смотреть от основания плечевой жилки), впадает в R_1 или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки (рисунок 501). Тело черное в сером опылении. Грудь с продольными полосками, брюшко с темными пятнами. Крылья с буро-окаймленными поперечными жилками и темным пятном у вершины R_1. На стволах деревьев. 3-4..**Odinidae** (Лесные мухи)

153(150) Затеменные щетинки сходящиеся или скрещенные (рисунок 506).

154(157) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная, хорошо выраженная жилка.

155(156) Костальная жилка в длинных щетинках (значительно превосходящих по длине толщину этой жилки), торчащих через равные промежутки среди волосков. Внешний вид (рисунок 502). 2.5-8.0..**Heleomyzidae** (Гнильницы)

156(155) Костальная жилка в коротких, редко расположенных шипиках (не превосходящих по длине толщину этой жилки). Крылья нередко пятнистые. 2-3..........**Trixoscelididae** (Триксосцелидиды)

157(154) Субкостальная жилка укорочена (если смотреть от основания плечевой жилки), впадает в R_1 или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки (рисунок 491).

158(159) Субкостальная жилка оканчивается свободно, костальная – с 2 перерывами: около плечевой поперечной жилки и около места впадения R_1 (рисунок 486). Крылья обычно прозрачные, не затемненные, без пятен. Внешний вид (рисунок 487). 1.5-4.0...**Drosophilidae** (Плодовые мушки)

159(158) Субкостальная жилка впадает в R_1, костальная – с 1 перерывом у места впадения в R_1. Крылья целиком затемненные или с отдельными пятнами. 2.5-3.0................**Diastatidae** (Диастатиды)

160(143) Голени всех ног на дорсальной стороне близ вершины, но не самой вершине, без торчащей почти вертикально предвершинной щетинки (не путать с крепкими косо приподнятыми щетинками, сидящими на самой вершине голени!).

161(164) Самка с длинным, торчащим, копьевидно заостренным и склеротизированным яйцекладом, глаза самца сближены, промежуток между ними в наиболее широком месте лба занимает не более ¼ общей ширины головы.

162(163) Крылья пятнистые, как минимум с темноокаймленными поперечными жилками или затемненной вершиной. Костальная жилка с 1 перерывом у субкостальной. Личинки – в ходах короедов. 3-4.....................................**Pallopteridae** (Паллоптериды)

163(162) Крылья прозрачные, без пятен. Костальная жилка с 2 перерывами: у плечевой поперечной жилки и у субкостальной. Тело черное или черно-синее, нередко металлически блестящее. 2-6... ....**Lonchaenidae** (Копьехвостки)

164(161) Самка без длинного торчащего склеротизированного яйцеклада, глаза самца и самки широко расставлены, промежуток между ними в наиболее узком месте лба занимают не менее ¼ общей ширины головы.

165(188) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) отсутствуют (рисунок 495).

166(169) Анальная жилка очень короткая, не выходит или почти не выходит за вершину анальной ячейки.

167(168) Крылья пятнистые, как минимум, с буроокаймленными поперечными жилками или затемненной вершиной. Костальная жилка с перерывом близ места впадения R_1. Крылья нередко сужены к основанию, без выраженного заднего угла, в пределах передней основной ячейки бывает развита сверхкомплектная поперечная жилка или имеется черное пятно. 2.0-4.5............. ....**Opomyzidae** (Опомизиды)

168(167) Крылья прозрачные, без пятен. Костальная жилка цельная, без перерывов. Тело серое, серебристо-бурое или черное, брюшко нередко с пятнами, переднеспинка с продольными волосками. 1.4-4.7.......................................**Chamaemyiidae** (Серебрянки)

169(166) Анальная жилка длинная, далеко продолжена за вершину анальной ячейки.

170(183) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная жилка.

171(178) Ветвь R_1 голая.

172(173) Крылья с темным пятном у вершины. Лицо с продольным килем, грудь и брюшко черные, блестящие. Синантроп. Внешний вид (рисунок 503). 5-6...............................**Otitidae** (Отитиды)

173(172) Крылья прозрачные, без пятен.

174(175) Задние бедра утолщены, с 2 шипами на вентральной стороне. Тело черное, блестящее, ноги желтые или бурые, лицо желтое. Брюшко по бокам с серебристыми пятнами. На стволах поваленных деревьев. 6-9....................**Megamerinidae** (Валежницы)

175(174) Задние бедра не утолщены, без шипов.

176(177) Брюшко желтое или беловато-желтое, с контрастными черными пятнами. Хоботок двуколенчато изогнут, торчащий. Самцы с длинным листовидным придатком на конце брюшка, самка – с подогнутым под брюшко, сжатым с боков яйцекладом. Внешний вид (рисунок 494). 4-6.......**Conopidae** (Большеголовки)

177(176) Брюшко однотонное, металлически зеленое или синее, хоботок обычный, втяжной. Вершина брюшка самца и самки без особых придатков. Внешний вид (рисунок 504). 3-4...........................
....**Ulidiidae** (Улидииды)

178(171) Ветвь R1 в волосках.

179(180) Анальная ячейка с треугольным выступом вдоль анальной жилки. Лицо с продольным килем. 2.5-10.0...................................
....**Otitidae** (Отитиды)

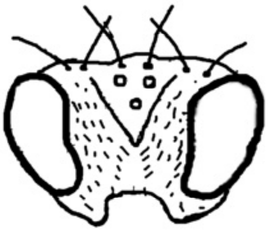
180(179) Анальная ячейка без треугольного выступа вдоль анальной жилки, замкнута прямой или дуговидно выгнутой наружу жилкой.

181(182) Крылья сильно затемненные, с многочисленными светлыми пятнышками или прозрачные, с 2 узкими бурыми перевязями, основанием и вершиной. 2-5...
....**Platystomatidae** (Платистоматиды)

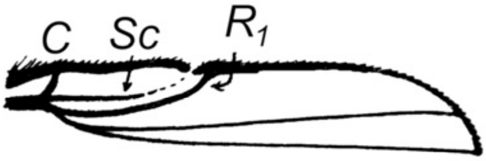
182(181) Крылья прозрачные, не более, чем с 1 перевязью и 1 (предвершинным) пятном, с незатемненным основанием и вершиной. Внешний вид (рисунок 504). 4-5..................**Ulidiidae** (Улидииды)

183(170) Субкостальная жилка укорочена при рассмотрении от основания плечевой поперечной жилки, сливается с R_1 или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки.

184(185) Ноги желтые, с черными колечками на бедрах и голенях, Костальная жилка цельная, без перерывов. Свободный вершинный конец субкостальной жилки имеет возвратное направление. Брюшко темное, с серебристыми пятнами по бокам, низ лицевой части голов светло-желтый. На вытекающем соке деревьев. 2.0...
....**Periscilididae** (Перисцилидиды)

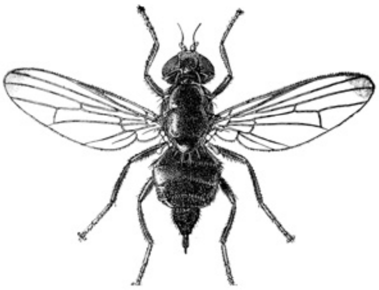


500



501

502



503

504

505

506

507

508

Рисунки 500-508 – Детали строения и внешний вид затворниц, лесных мух, гнильниц, отитид, улидиид, лысок и муравьевидок. *500–голова Clusiidae; 501–крыло Odinidae; 502–внешний вид Heleomyzidae; 503–внешний вид Otitidae; 504–внешний вид Ulidiidae; 505–внешний вид Psilidae; 506–голова Heleomyzidae (змщ-затеменные щетинки); 507– внешний вид Milichiidae; 508–голова Sepsidae (щ - щупики)*

185(184) По меньшей мере передние ноги имеют иную окраску, без колечек.

186(187) Анальная жилка замкнута снаружи прямой жилкой. Внешний вид (рисунок 505). 3-9....................................**Psilidae** (Лыски)

187(186) Анальная ячейка замкнута снаружи дуговидно изогнутой жилкой. Тело черное, узкое, лицевая часть головы и ноги желтые. На стволах поваленных лиственных деревьев. 4.5-6.0.......... ....**Strongylophthalmyiidae** (Круглоглазки)

188(165) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) имеются (рисунок 497).

189(196) Затеменные щетинки сходящиеся или скрещенные (рисунок 506).

190(191) Затеменные щетинки скрещенные. Тело блестяще черное, ноги желтые с черным рисунком, крылья прозрачные. 2.0........ ....**Pseudomyzidae** (Псевдомизиды)

191(190) Затеменные щетинки сходящиеся или параллельные.

192(193) Бедра передних ног в вершинной трети снизу с крепким шипом. Личинки – в стеблях злаков и рогоза. 1-3............................ ....**Anthomyzidae** (Антомизиды)

193(192) Бедра передних ног снизу без шипов.

194(195) Субкостальная жилка укорочена при рассмотрении от основания плечевой поперечной жилки, сливается с R_1 или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки. Костальная жилка с 2 перерывами – за плечевой жилкой и близ места впадения R_1. Щупики хорошо развиты. Внешний вид (рисунок 507). 0.8-3.0..**Milichiidae** (Милихииды)

195(194) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная жилка. Костальная жилка с 1 перерывом близ места впадения субкостальной. Щупики рудиментарные, тело светложелтое, 3-й членик усиков желтый. 1.5-3.0.................................... ....**Chyromiidae** (Хиромииды)

196(189) Затеменные щетинки расходящиеся (рисунок 498).

197(200) Субкостальная жилка укорочена при рассмотрении от основания плечевой поперечной жилки, сливается с R_1 или оканчивается свободно или достигает костальной в виде складки (но не в виде жилки!).

198(199) Брюшко с 5 видимыми сегментами, у ♀ вершинный сегмент брюшка не удлинен. Тело серое или черное. 3-4........................... ....**Odinidae** (Лесные мухи)

199(198) Брюшко ♂ с 6, а ♀ – с 7 видимыми сегментами. У ♀ вер-

шинный сегмент сужен и удлинен, служит футляром для втяжного яйцеклада. 1.5-4.0...........**Agromyzidae** (Минирующие мухи)

200(197) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная жилка.

201(202) Щупики рудиментарные (рисунок 508), костальная жилка цельная, без перерывов. Тело металлически черное или отчасти рыжеватое, голое. Крылья нередко с темным округлым пятном у вершины, напоминают мелких крылатых муравьев. Внешний вид (рисунок 509). 1.5-5.0.......................**Sepsidae** (Муравьевидки)

202(201) Щупики хорошо развиты, костальная жилка с перерывом у плечевой жилки или близ места впадения субкостальной.

203(204) Костальная жилка с перерывом у плечевой жилки, анальная жилка далеко не достигает края крыла. Тело темное, ноги иногда отчасти желтые, крылья прозрачные или затемненные. 1.0-2.5....................................**Acartophthalmidae** (Акартофтальмиды)

204(203) Костальная жилка с перерывом близ места впадения субкостальной. Анальная жилка достигает или почти достигает края крыла.

205(206) Костальная жилка с длинными торчащими щетинками, значительно превосходящими по длине толщину этой жилки. Анальная жилка прямая или почти прямая, не повторяет очертаний близлежащего края крыла. Тело ржаво-желтое, крылья сероватые, поперечные жилки с бурым окаймлением (рисунок 510), вершина крыльев широко затемнена. 8.5-9.5........................ ....**Neottiophilidae** (Неоттиофилиды)

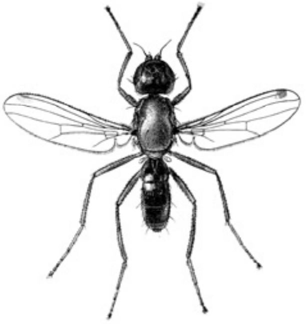
206(205) Костальная жилка в коротких прилегающих волосках, заметно не превышающих длине толщину этой жилки. Анальная жилка дуговидно изогнута вдоль близлежащего края крыла. Тело темное. Внешний вид (рисунок 511). 2.0-4.5............................. ....**Piophilidae** (Пиофилиды)

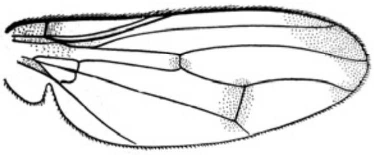
207(1) Крылья отсутствуют или рудиментарны (не пригодны для полета).

208(215) Усики более чем 3-члениковые.

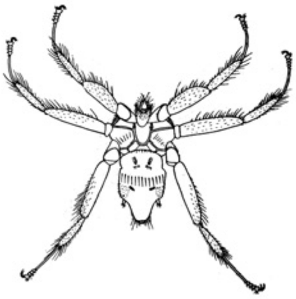
209(212) Среднеспинка без поперечного шва, самки с втяжным, не склеротизированным яйцекладом.

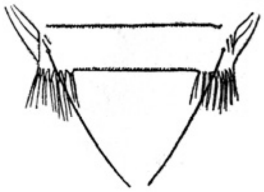
210(211) Голени с вершинными шпорами. 0.8-7.0.................................. ....**Sciaridae** (Огуречные комарики)

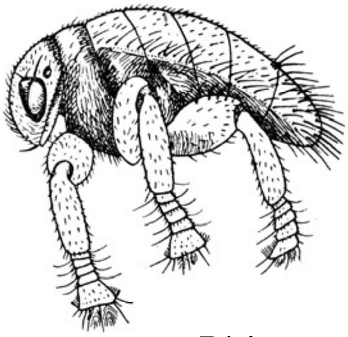

509


510

511


512


513


514

Рисунки 509-514 – Детали строения и внешний вид муравьевидок, неотиофилид, пиофилид, никтерибиид, кровососок и пчелиных вшей. *509–внешний вид Sepsidae; 510–крыло Neottiophilidae; 511–внешний вид Piophilidae; 512–внешний вид Nycteribiidae; 513–щиток Hippoboscidae; 514–внешний вид Braulidae*

211(210) Голени без вершинных шпор. 0.9-2.5..**Cecidomyiidae** (Галлицы)

212(209) Среднеспинка с изогнутым кзади поперечным швом, самки с торчащим склеротизированным яйцекладом.

213(214) Рыльце на вершине с выступом в виде «носа». Брюшко желтовато-коричневое, рудименты крыльев широко закруглены на вершине. В заболоченных лесах. 10-15..**Tipulidae** (Долгоножки)

214(213) Рыльце на вершине без выступа. 3-6..**Limoniidae** (Болотницы)

215(208) Усики 2- или 3-члениковые.

216(217) Тазики средних и задних ног сближены. Крылья обламываются вскоре после выхода имаго из пупария. В гнездах птиц. 1.5..**Carnidae** (Карниды)

217(216) Тазики средних и задних ног широко расставлены.

218(219) Голова запрокинута на среднеспинку. На груди и брюшке имеются гребневидные ряды крупных плоских щетинок (ктенидий). Паразиты летучих мышей. Внешний вид (рисунок 512). 2.0-3.3..**Nycteribiidae** (Никтеберииды)

219(218) Голова занимает нормальное положение, на груди и брюшке гребневидных рядов плоских щетинок нет.

220(221) Щиток имеется (рисунок 513), среднеспинка большая, по форме и размерам резко отличается от 1-го тергита брюшка. Эктопаразиты птиц и наземных млекопитающих. 5-7......................... ....**Hippoboscidae** (Кровососки)

221(220) Щиток отсутствует, среднеспинка короткая, по форме и размерам напоминает прилегающий к ней 1-й тергит брюшка. Эктопаразит медоносных пчел. Внешний вид (рисунок 514). 1.0-1.5 ....**Braulidae** (Пчелиные вши)

3.4.10 Отряд Блохи (Siphonaptera)

Среди насекомых с полным превращением блохи – единственный отряд, все представители которого совершенно бескрылы. Обычно бескрылость блох объясняют паразитическим образом жизни. Блохи – наружные паразиты млекопитающих и птиц, поверхность тела которых по сравнению с поверхностью тела этих мелких паразитов огромна, а переход с одного хозяина на другого легко осуществляется активным переползанием при встрече животных-хозяев или прыжками в местах их постоянного обитания (норы и т. д.).

Строение тела блох приспособлено к движению в шерстном покрове животного хозяина примерно так же, как строение тела саранчового к движению в травянистом покрове – оно сильно сплющено с боков (рисунок 515). Задние ноги у блох прыгательные, лапки всех ног прекрасно развитые, 5-члениковые, заканчивающиеся 2 коготками. Голова маленькая, на голове короткие усики, перед ними по простому глазку. Ротовые части блох приспособлены для прокалывания кожи и высасывания крови, прокол кожи осуществляют зазубренные жвалы. Питаясь, блохи наполняют кровью способный сильно раздуваться желудок.

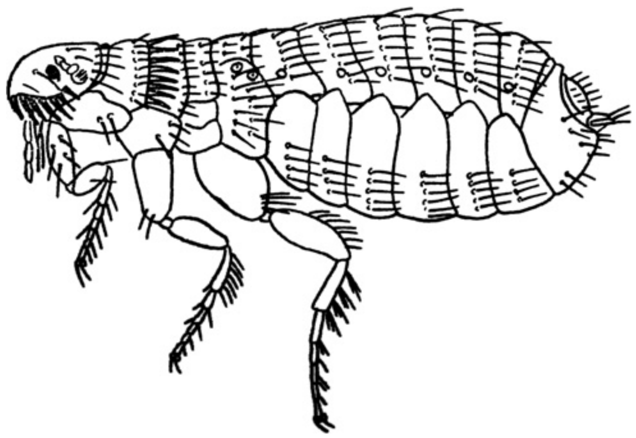
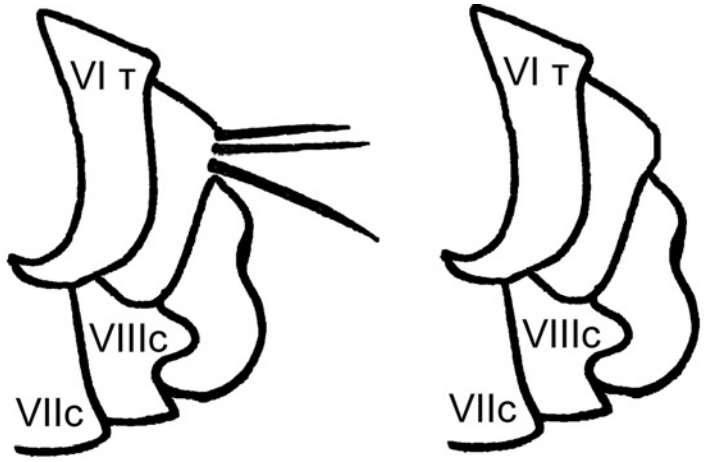


Рисунок 515 – Блоха *Ctenocephalus felis*

Самцы у блох мельче самок. Оплодотворенные самки с силой выбрасывают яйца, обычно порциями по нескольку штук так, что яйца не остаются на шерсти животного, а падают на землю, обычно в норе животного-хозяина или в других местах, им постоянно посещаемых. Из яйца выходит безногая, но очень подвижная червеобразная личинка с хорошо развитой головой. Для дальнейшего развития личинка нуждается в достаточной влажности, поэтому она зарывается в землю или мусор в гнезде или норе хозяина. Личинка питается различными

разлагающимися остатками, а у многих видов нуждается, кроме того, в питании остатками непереваренной крови, содержащейся в испражнениях взрослых блох. Выросшая личинка прядет себе паутинный кокон, сверху защищенный пылью и песчинками, и окукливается в нем. Куколка у блох типичная свободная. Вышедшая из куколки взрослая блоха подкарауливает животное-хозяина. Некоторые более многоядные блохи могут нападать на любое животное, но нормально существовать и размножаться блохи могут только на подходящих им животных. Много блох бывает там, где есть места для развития их личинок – грязные трещины в полу, грязные ковры и т. д.

На кошках живет кошачья блоха (*Ctenocephalus felis*), редко и неохотно переходящая на людей, а на собаках – собачья (*C. canis*). Много блох разных родов и видов связано с грызунами. На сусликах живет сусличья блоха (*Ceratophyllus tesquorum*) и *Neopsylla setosa*, на тарбаганах – тарбаганья (*Oropsylla silantievi*), на крысах – *Xenopsylla cheopis*, *Ceratophyllus fasciatus* и др. Если зверек погибает, блохи устремляются на какое-либо другое теплокровное животное, могут напасть и на человека. Поэтому блохи грызунов имеют огромное значение как переносчики чумы от грызунов к человеку.



516 517

Рисунки 516, 517 – Детали строения блох.

При чуме в последние часы жизни грызуна его кровь особенно богата чумными бациллами. Насосавшиеся этой крови блохи оставляют труп и, если встретят человека, прыгают на него и, тут же испражняясь или кормясь на нем, легко могут заразить чумой. Блохи – отряд насекомых, который трудно сблизить с другими группами. По строе-

нию личинки они напоминают двукрылых, куколка и некоторые детали строения взрослых блох позволяют сближать их с жуками.

В Беларуси встречаются представители около десятка семейств блох, но идентификация их по внешним признакам сложна и трудоемка, проводится преимущественно специалистами – паразитологами. В то же время ряд авторов [2, 3, 7] выделяют несколько семейств, определение которых не составит труда для студентов.

Определительная таблица семейств блох

1(2) Препигидиальные щетинки имеются (рисунок 516). 1.4-3.7............ ....**Pulicidae** (Пулициды)

2(1) Препигидиальные щетинки отсутствуют (рисунок 517). 2.5-6.9..... ....**Vermipsyllidae** (Вермипсиллиды)

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте общий план строения насекомых, разделение тела на отделы.

2 Расскажите об особенностях строения головной капсулы насекомых.

3 Опишите строение ротовых аппаратов насекомых. Какой из них появился в процессе эволюции первым?

4 Охарактеризуйте усики насекомых. Опишите их строение и виды.

5 Опишите строение груди насекомых, почему ее называют локомоторным отделом?

6 Расскажите о крыльях насекомых и особенностях жилкования.

7 Охарактеризуйте план строения ног насекомых, подробно опишите особенности строения ног различных типов.

8 Отразите наиболее характерные особенности развития насекомых с неполным превращением.

9 Перечислите отряды насекомых с неполным превращением и опишите особенности биологии их представителей.

10 Расскажите об особенностях метаморфоза голометаболических насекомых.

11 Охарактеризуйте разнообразие личинок и куколок насекомых с полным превращением.

12 Перечислите отряды насекомых с полным превращением и опишите особенности биологии их представителей.

Лабораторная работа 1
Характеристика насекомых с неполным превращением

Цель работы: ознакомление с основными представителями насекомых с неполным превращением, изучение их внешнего строения и распространения.

Материалы и оборудование: коллекции насекомых с неполным превращением (в энтомологических коробках или на ватных слоях), микроскопы МБС-9 или МБС - 10, лупы (4х и 7х), энтомологические булавки, пенопласт, альбомы, простые карандаши, ластики, ручки.

Ход работы

1 Используя коллекционные материалы, литературу, таблицы рассмотрите представителей насекомых с неполным превращением.

2 Выявите отличительные признаки и заполните таблицы 1 и 2:

Таблица 1 – Особенности внешнего строения отделов тела и их придатков у различных представителей насекомых с неполным превращением

Отдел тела и его придатки	**Описание**	**Представители**

Таблица 2 – Особенности внешнего строения личинок у различных представителей насекомых с неполным превращением

Личинка	**Описание**	**Представители**

3 В конце работы сделайте вывод о сходстве либо различии общего плана внешнего строения гемиметаболических насекомых, а также стадий их отногенеза.

Лабораторная работа 2
Определение насекомых с неполным превращением

Цель работы: определение принадлежности представителей насекомых с неполным превращением к семейству и виду.

Материалы и оборудование: коллекции насекомых с неполным превращением (в энтомологических коробках или на ватных слоях), микроскопы МБС-9 или МБС-10, лупы (4х и 7х), энтомологические булавки, пенопласт, альбомы, простые карандаши, ластики, ручки.

Ход работы

1 Используя коллекционные материалы и определительные таблицы определите 4-5 экземпляра гемиметаболических насекомых из разных отрядов до семейства и, по возможности, до рода и вида.

2 Выявите отличительные признаки отрядов и семейств, заполните таблицу:

Отряд и семейство	**Отличительные признаки**	**Представитель**

3 Отразите наиболее характерные признаки эволюционного прогресса у различных групп гемиметаболических насекомых.

Лабораторная работа 3
Характеристика насекомых с полным превращением

Цель работы: ознакомление с основными представителями насекомых с полным превращением, изучение их внешнего строения и распространения..

Материалы и оборудование: коллекции насекомых с полным превращением (в энтомологических коробках или на ватных слоях), микроскопы МБС-9 или МБС-10, лупы (4х и 7х), энтомологические булавки, пенопласт, альбомы, простые карандаши, ластики, ручки.

Ход работы

1 Используя коллекционные материалы, литературу, таблицы рассмотрите представителей насекомых с полным превращением.

2 Выявите отличительные признаки, заполните таблицы 1 и 2:

Таблица 1 – Особенности внешнего строения отделов тела и их придатков у различных представителей насекомых с полным превращением

Отдел тела и его придатки	**Описание**	**Представители**

Таблица 2 – Особенности внешнего строения личинок и куколок у различных представителей насекомых с полным превращением

Вид личинки и куколки	**Описание**	**Представители**

3 Сделайте вывод о сходстве либо различии общего плана внешнего строения голометаболических насекомых, а также стадий их отногенеза.

Лабораторная работа 4
Определение насекомых с полным превращением

Цель работы: определение принадлежности представителей насекомых с неполным превращением к семейству и виду.

Материалы и оборудование: коллекции насекомых с неполным превращением (в энтомологических коробках или на ватных слоях), микроскопы МБС-9 или МБС-10, лупы (4х и 7х), энтомологические булавки, пенопласт, альбомы, простые карандаши, ластики, ручки.

Ход работы

Используя коллекционные материалы и определительные таблицы определить 4-5 экземпляра перепончатокрылых различных семейств до семейства и вида. Выявить отличительные признаки семейств, заполнить таблицу:

Отряд и семейство	**Отличительные признаки**	**Представитель**

По окончании работы отразите наиболее характерные признаки эволюционного прогресса у различных групп голометаболических насекомых.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология: учебник для университетов и сельхозвузов / Г.Я. Бей-Биенко. – М.: Высш. школа, 1980. – 416 с.

2 Горностаев, Г.Н. Насекомые СССР: Справочники-определители географа и путешественника / Г.Н. Горностаев. – М.: Мысль, 1970. – 372 с.

3 Горностаев, Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых средней полосы Европейской части СССР / Г.Н. Горностаев. – М.: МГУ, 1986. – 118 с.

4 Захваткин, Ю.А. Курс общей энтомологии / Ю.А. Захваткин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 320 с.

5 Коллекционирование насекомых: метод. разраб. / сост. В.С. Бирг, С.М. Снитко. – Мн.: БГПУ, 2003. – 33 с.

6 Мамаев, Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР / Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф.Н. Правдин. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.

7 Негробов, О.П. Определитель семейств насекомых / О.П. Негробов, Ю.И. Черненко. – Воронеж: ВГУ, 1989. – 184 с.

8 Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 Т. Т. 2. Жесткокрылые. Веерокрылые. – М.-Л.: Наука, 1965. – 668 с.

9 Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 Т. Т. 3. Перепончатокрылые. – Л.: «Наука», 1978. – 656 с.

10 Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 Т. Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 1. – Л.: Наука, 1978. – 712 с.

11 Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 Т. Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 2. – Л.: Наука, 1981. – 788 с.

12 Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 Т. Т. 5. Двукрылые. Блохи. Ч. 1. – Л.: Наука, 1969. – 808 с.

13 Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 Т. Т. 5. Двукрылые. Блохи. Ч. 2. – Л.: Наука, 1970. – 944 с.

14 Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Топикал, 1994. – 544 с.

15 Росс, Г. Энтомология / Г. Росс, Ч. Росс, Д. Росс. – М.: Мир, 1985. – 576 с.

16 Хадорн, Э. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. – М.: Мир, 1989. – 528 с.

Научное издание

ГОНЧАРЕНКО Григорий Григорьевич
ГАЛИНОВСКИЙ Николай Геннадьевич

ЭНТОМОЛОГИЯ

Практическое руководство

В авторской редакции
Технический редактор *Гавриленко В.Г.*

Подписано в печать 15.01.2009. Формат 60x84 1/16 Бумага офсетная.
Гарнитура Roman. Печать цифровая. Усл.печ.л. 13,2. Уч.изд.л. 13,5.
Тираж 150 экз. Заказ № 706
ИООО «Право и экономика» Лицензия ЛИ № 02330/0056831 от 01.04.2004.
220072 Минск Сурганова 1, корп. 2. Тел. 284 18 66, 8 029 684 18 66.
Отпечатано на настольно-издательской системе XEROX
в ИООО «Право и экономика»

ISBN 978-985-442-631-0

9 789854 426310